Pr. 261
C.

MÉMOIRES
DU
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE SÉRIE
Série B, Botanique

TOME XI
FASCICULE 1

ANDRÉ CHASTAIN

LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DES ILES DE KERGUELEN

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (Ve)

1958

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Par

L2 2.60

MEMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

MÉMOIRES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

Série B, Botanique

TOME XI

PARIS
ÉDITIONS DU MUSÉUM
36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire (Ve

1961

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Fascicule 1.

A. Chastain, La flore et la végétation des Iles Kerguelen 1-136

Fascicule 2.

R. Schnell, Le problème des homologies phytogéographiques entre l'Afrique et l'Amérique tropicales..... 137-242

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Ir-260

MEMOIRES DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
Série B, Botanique. Tome XI, fascicule 1. — Pages 1 à 136

LA FLORE ET LA VÉGÉTATION DES ILES DE KERGUELEN

Polymorphisme des espèces australes (*)

par

André CHASTAIN

Chargé de recherches au
Centre National de la Recherche Scientifique

AVANT-PROPOS

Au cours de nos recherches sur les formations et les groupements végétaux des îles de Kerguelen, l'occasion nous fut donnée de remarquer le polymorphisme — généralement très accusé — des Phanérogames qui composent la Flore de notre archipel austral.

Nos observations et l'étude biométrique du matériel récolté font, précisément, l'objet de ce mémoire.

Il nous paraît nécessaire, au préalable, d'insister sur le fait que c'est moins en physiologiste qu'en phyto-sociologue que nous avons réuni et utilisé les éléments de ce travail. On ne saurait mieux en préciser les limites !

Reconnaître et différencier les formes stationnelles, nombreuses et variées, et montrer dans quelle mesure elles portent l'empreinte des milieux où elles sont apparues et se maintiennent, — tel est le but que nous avons poursuivi. Il n'est pas certain que nous l'ayons pleinement atteint... Nous avons pu faire, toutefois, d'utiles constatations sur l'amplitude écologique comparée des espèces endémiques, magellaniques, néozélandaises et subcosmopolites, et sur l'action, selon nous déterminante, des facteurs climatiques et édaphiques, dans cette île océanique où règnent, sans restriction, des conditions rigoureuses.

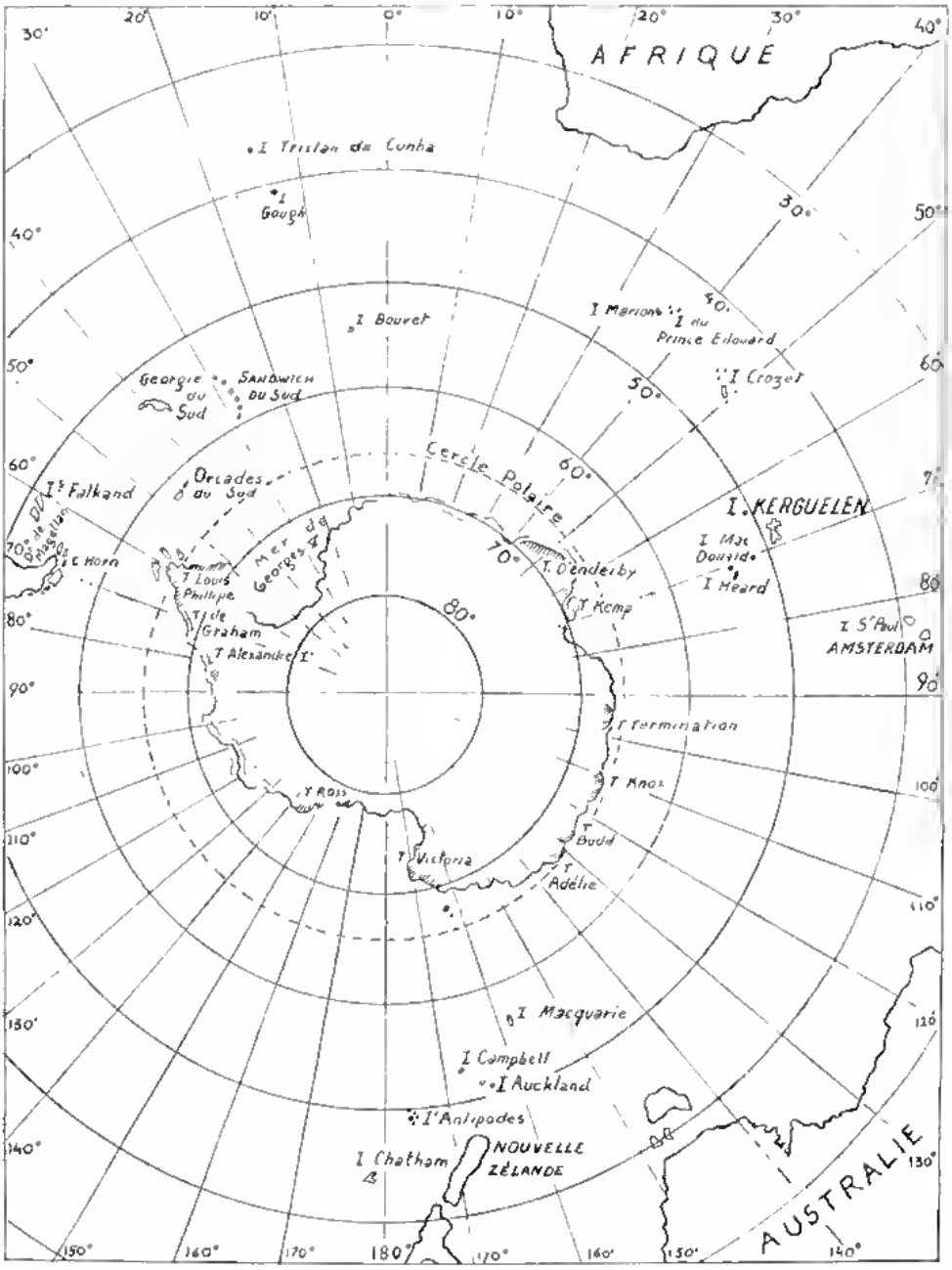
C'est en ce sens que ces recherches apportent leur contribution à la connaissance des groupements végétaux des Kerguelen.

A. C.

(*) Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique.

MUSEUM D'HIST NATUR

Source : MNHN, Paris



Carte de l'Antarctique et de la zone subantarctique.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE PREMIER

GENERALITES

SITUATION DE L'ARCHIPEL DE KERGUELEN

Situé par 48°27' à 50° lat.S. et 68°27' à 70°35' long.E., l'archipel de Kerguelen comprend quelque 300 îles et îlots, dont une île principale — de forme triangulaire — longue d'environ 200 km, large d'environ 140 à 150 km, présente une superficie de 6.000 km². La surface totale de l'archipel doit être de l'ordre de 7.000 km², plus grande, par conséquent, que celle des Baléares et plus petite que celle de la Corse.

L'isolement des Kerguelen, au S. de l'océan Indien, est remarquable, puisqu'elles se trouvent à :

500 km de l'île Heard 2.000 km du continent antarctique	Secteurs S. et SE.
4.800 km de l'Australie	— NE.
1.300 km de l'île Saint-Paul	NEE.
3.300 km de Madagascar	— NNW.
4.200 km du cap de Bonne-Espérance	— WNW.
1.800 km des îles Crozet 3.000 km des îles Marion et Prince-Edouard	— W.

Dans le domaine subantarctique auquel il appartient, l'archipel de Kerguelen se rattache géographiquement au secteur de l'océan Indien, de même que les îles de la Nouvelle-Amsterdam, de Saint-Paul, de Marion et Prince-Edouard, de Crozet et Heard. Mais si ces terres présentent bien des affinités — géologiques ou climatiques —, elles offrent aussi des contrastes, d'ordre biologique principalement. D'où il résulte que le domaine subantarctique n'a pas cette unité que lui reconnaissent les géographes : il comporte, en réalité, plusieurs secteurs diversement caractérisés.

DECOUVERTE ET EXPLORATION SCIENTIFIQUE

Vers la fin du XVIII[e] siècle, on croyait encore à l'existence d'une « Terra Australis incognita » qui, au-delà « des isles de Saint-Paul et Amsterdam », se prolongeait jusqu'au pôle Sud. Cet hypothétique continent avait fait

Source : MNHN, Paris

rêver les navigateurs des XVe et XVIe siècles, et inspiré bien des tentatives dont celle du Normand Paulmier de Gonneville, en 1503, est restée justement célèbre.

L'expédition de Bougainville dans le Pacifique redonna quelque actualité à ces projets grandioses. Justement, un officier de la Marine Royale, le capitaine Yves-Joseph-Marie de Kerguélen-Trémarec, homme de mer accompli, ne craignit pas, en 1770, de soumettre au duc de Praslin, ministre de la Marine, un plan d'armement, étant donné, soutenait-il, que « la découverte des terres australes est un des objets les plus importants pour la navigation, l'étendue du commerce et même la puissance de l'État ». On ne l'écouta que d'une oreille car, menacée d'une nouvelle guerre avec l'Angleterre, la Cour de Versailles avait d'autres soucis. L'abbé Terray qui, peu après, remplaça M. de Praslin, l'accueillit plus favorablement ; il est vrai que le danger d'un conflit était écarté. Après bien des démarches, des interventions, on décida de confier à Kerguélen le commandement d'une expédition dont l'objet est défini dans l'ordre de mission du 25 mars 1771, et qui est signé du Roi et de son ministre : « Le capitaine de Kerguélen, — dit ce document — est instruit qu'il y a toute apparence qu'il existe un très grand continent dans le Sud des îles Saint-Paul et Amsterdam, et qui doit occuper une partie du globe, depuis les 45 degrés de latitude Sud jusqu'aux environs du pôle dans un espace immense où l'on n'a point encore pénétré. »

Les deux navires, « La Fortune » et le « Gros-Ventre », sur lesquels ont embarqué Kerguélen et son équipage, quittèrent l'Île de France le 16 janvier 1772. Le 17 février, ils étaient en vue d'une terre inconnue, mais la tempête dispersa la flotte. Cependant que la « Fortune », commandée par Kerguélen, s'écartait des côtes et remontait vers le Nord, le « Gros-Ventre », commandé par M. de Saint-Allouarn, dérivait vers le Sud. Ne le voyant plus à l'horizon, Kerguélen pensa qu'il avait sombré corps et biens. En réalité, la chance favorisa Saint-Allouarn : à la faveur d'une accalmie, il s'approcha du littoral et jeta l'ancre dans une crique, ce qui permit à l'officier en second, M. de Bouguenennec, de débarquer et de prendre possession de cette terre au nom du Roi de France.

A son retour, Kerguelen fit un compte rendu enthousiaste de son voyage et décrivit avec une complaisance minutieuse, qui lui sera si vivement reprochée plus tard, les ressources de cette « France Australe » qu'il avait seulement aperçue du bout de sa lunette. Tant et si bien qu'on décida d'organiser une seconde expédition. Trois navires furent mis à la disposition du marin breton : « le Roland », « l'Oiseau » et « la Dauphine ». On crut également devoir adjoindre à son état-major, sur l'insistance de Lalande, l'astronome Joseph Le Paute d'Agelet, dit Dagelet, qui, en 1785, accompagnera La Pérouse dans sa célèbre et tragique croisière.

Cette seconde expédition quitta Brest le 26 mars 1773. Le 17 décembre, les navires de Kerguélen longeaient les côtes occidentales de la nouvelle terre australe, à la recherche d'un mouillage. On le trouva, non sans peine, et un officier de « l'Oiseau », M. de Rochegude, se rendit à terre pour y déposer, dans une bouteille, un document qui constatait le passage de la mission française.

Source : MNHN, Paris

Nous n'entreprendrons pas de raconter dans le détail l'histoire de cette seconde expédition, son retour précipité à Madagascar, ni le procès qui fut intenté au chevalier de KERGUÉLEN et la disgrâce qui s'en suivit. Moins sévères que les juges du Conseil de guerre qui, le 15 mai 1775, le condamnèrent à six ans de réclusion, nous nous contenterons de reconnaître, sans contestation possible, au chevalier Yves de KERGUÉLEN, le mérite d'une découverte à laquelle son nom demeure attaché.

Au point de vue scientifique, ces deux expéditions n'apportèrent pas de très grands résultats. Cependant nous devons à KERGUÉLEN lui-même (1) et à LE PAUTE D'AGELET (2) les premières observations sur les îles australes : elles intéressent surtout la géographie, l'hydrographie, la météorologie et, plus sommairement, les sciences naturelles. C'est aussi LE PAUTE D'AGELET qui recueillit et rapporta en Europe, pour les donner à Adanson, les deux premiers échantillons connus de la flore des KERGUELEN : *Poa Cookii* et *Cotula plumosa*, échantillons que nous avons eu la chance de retrouver dans l'Herbier de l'illustre botaniste, actuellement conservé au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (3).

Explorant les mers australes, en 1776, le capitaine J. COOK ne put que confirmer la découverte de KERGUELEN. Ayant jeté l'ancre dans la baie visitée deux ans auparavant par « l'Oiseau », — baie qu'il appela Christmas Harbour, — il retrouva le document que M. de ROCHEGUDE y avait déposé. Après y avoir ajouté une attestation de son escale, le tout fut placé sous une petite pyramide de pierre. Dans la célèbre Relation de son voyage, COOK a rendu hommage au marin breton en donnant son nom à cet archipel austral. Il écrit : « J'aurois pu d'après sa stérilité, lui donner fort convenablement le nom d' « île de la Désolation », mais pour ne pas ôter à M. de KERGUELEN la gloire de l'avoir découverte, je l'ai appelée la Terre de Kerguelen » (4).

Plus favorisé que KERGUELEN, COOK rapporta de ce voyage des connaissances certainement plus étendues et plus précises, car il avait poussé plus loin ses reconnaissances le long des côtes, fait maintes observations, et nous devons à son chirurgien, William ANDERSON, une première description de la faune et de la flore de l'archipel (5).

Ces trois premières missions avaient essentiellement révélé et confirmé l'existence, non pas certes d'un continent, mais d'un vaste archipel qui, à première vue tout au moins, se signalait surtout par son extrême pauvreté. L'exploration scientifique des îles ne devait réellement prendre son essor

(1) KERGUÉLEN-TRÉMAREC (Yves de). — Relation de deux voyages dans les mers australes et les Indes faits en 1771-1772-1773-1774. — Paris, *Knappen*, 1782.

(2) LE PAUTE D'AGELET (J.). — Lettre sur un Voyage aux Terres Australes. — *Journal des Sçavans*, juin 1775, vol. I (pp. 349-355).

— Observations faites dans un Voyage aux Terres Australes, en 1773 et 1774. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, année 1788 (pp. 487-503).

(3) CHASTAIN (André). — Le second voyage aux îles de Kerguélen. — *La Nature*, novembre 1952 (pp. 348-351).

(4) COOK (J.). — Troisième Voyage à l'Océan Pacifique... 1776-1780. — Paris, 1785 (t. I, pp. 79-81, 102, 105).

(5) *Ibid.* (t. I, pp. 106-115).

Source : MNHN, Paris

qu'au XIX^e^ siècle, exactement soixante-huit ans après le premier voyage du chevalier de KERGUELEN. Disons, toutefois, que dès le début de ce siècle les Kerguelen virent accourir des chasseurs de phoques et de baleines, la plupart Américains. A l'exception de R. RHODES, ces marins ne paraissent pas avoir laissé de notes, de relevés hydrographiques.

On ne saurait trouver ici une histoire complète des expéditions et des missions qui participèrent diversement à l'exploration des Kerguelen, mais la contribution scientifique de chacune d'elles doit être rappelée, en insistant spécialement sur l'activité des botanistes qui les accompagnèrent.

La première en date est celle de l' « Antarctic Expedition », dirigée par James Clark ROSS, et qui séjourna, du 5 mai au 20 juillet 1840, dans la baie de l'Oiseau, crique profonde à l'extrémité de l'actuelle péninsule Loranchet. Cependant que MAC CORMICK étudiait la constitution géologique de cette région et découvrait au Mt Haverged un gisement de bois fossiles et de lignites, J. P. HOOKER multipliait ses observations sur la flore, et réunissait d'importantes collections. Le nombre des espèces trouvées par lui est de 135, soit :

16 Phanérogames,
3 Fougères,
10 Hépatiques,
25 Muscinées,
19 Lichens,
2 Characées,
1 Champignon,
36 Algues marines,
13 Algues terrestres et d'eau douce,
6 Diatomées (6).

HOOKER devait décrire ces plantes dans sa *Flora Antarctica* (1847).

Quelque trente ans plus tard, en janvier 1874, la croisière du « Challenger », commandée par le captain NARES, devait amener aux Kerguelen, après une brève escale aux îles Crozet, le géologue J. Y. BUCHANAN et les naturalistes C. WYVILLE THOMSON et H. N. MOSELEY. Le « Challenger » visita Christmas Harbour, Port Fuller, Betsy Cove, le Royal Sound, Port des Iles, etc. y compris la lointaine île Howe. MOSELEY, poursuivant parallèlement ses recherches zoologiques et botaniques, a consigné ses observations dans *Notes by a Naturalist* (An account of observations made during the voyage of H.M.S. « Challenger » round the world in the years 1872-1876. London, 1892). Selon EATON *(loc. cit.)* il conviendrait de faire

(6) EATON (A. E.). — Introductory Notes ; *in* : An account of the... collections made in Kergueten's Land.. — *Philos. Trans. Roy. Soc. of London*, 1879, vol. 168 p. 5.

Source : MNHN, Paris

quelques réserves sur la situation exacte des localités indiquées ou décrites par l'auteur. Quoi qu'il en soit, MOSELEY récolta 95 espèces (7) dont :

23 Phanérogames,
3 Fougères et Lycopodes,
12 Hépatiques,
26 Muscinées,
13 Lichens,
4 Champignons,
13 Algues marines,
1 Algue d'eau douce,
23 Dialomées (8).

On mentionnera simplement l'expédition de « L'Arcona », commandée par von RABNITZ, qui fit escale aux Kerguelen du 8 au 10 février 1873, se consacrant exclusivement à des relevés hydrographiques.

L'année 1874 marque une date importante dans l'histoire scientifique des Kerguelen, puisque trois expéditions — anglaise, américaine et allemande — séjournèrent plusieurs mois dans l'archipel pour y observer le passage de Vénus dans l'hémisphère Sud.

A la vérité, on ne sait si nous devons nous féliciter de la venue de la mission anglaise, car si elle a accompli un travail scientifique fort estimable, nous lui devons aussi l'introduction, involontaire souhaitons-le, du Lapin dans la baie de l'Observatoire, avec toutes les conséquences qui en sont résultées tant pour la flore que pour le sol. C'est, en effet, dans la baie de l'Observatoire que les membres de cette expédition, amenés par le « Volage », installèrent leur campement et mirent en liberté ou laissèrent s'échapper quelques couples de Lapins en provenance de l'Afrique du Sud. Arrivée le 5 novembre 1874, l'expédition repartait le 21 février suivant, ayant visité non seulement la région avoisinant la baie de l'Observatoire, mais également la Baie des Swains, l'île au Chat, etc. Le naturaliste E. A. EATON étudia la faune et la flore ; il ne rapporta pas moins de 277 espèces végétales (9) dont :

20 Phanérogames,
6 Fougères et Lycopodes,
15 Hépatiques,
43 Muscinées,
51-52 Lichens,
1 Characée,
5 Champignons,
54 Algues marines,
81 Algues terrestres ou d'eau douce.

Partie de New-York le 8 juin 1874, à bord du « Swalora », l'expédition américaine débarqua, les 10 et 13 septembre, dans une baie du golfe du

(7) MOSELEY (H. N.). — On the Botany of Marion Island, Kerguelen's land, ... — *Journ. Lin. Soc. Bot.*, vol. 14, 1875, pp. 387-388.
— Further Notes on the Plants of Kerguelen with some remarks on the Insects. — *Journ. Linn. Soc. Bot.*, vol. 15, 1877, pp. 53-54.
(8) EATON (A. E.). — *Op. cit.*
(9) *Op. cit.*

Source : MNHN, Paris

Morbihan, à l'actuelle Pointe Molloy, non loin de laquelle a été édifiée, en 1953, sous la direction de M. Paul Baltenberger, une Station Géophysique. Elle devait y séjourner jusqu'au 11 janvier 1875.

Outre deux astronomes, le commandant Ryan et le lieutenant-commandant Train, cette mission comprenait un chirurgien de la marine militaire, le Dr J. H. Kidder, qui s'intéressa principalement à la faune, sans pour autant négliger la flore. Ses observations botaniques, assez peu nombreuses d'ailleurs, ne sont pas dépourvues d'intérêt. Kidder récolta environ 91 espèces (10) dont :

17 Phanérogames,
6 Fougères et Lycopodes,
28 Hépatiques et Muscinées,
18 Lichens,
22 Algues marines.

Quant à l'expédition allemande, celle de la « Gazelle », sous la direction du Dr Weinreck, elle s'établit, du 26 octobre au 23 décembre 1874, à Betsy Cove, dans la baie Accessible, au N. de la péninsule Courbet. Les recherches d'histoire naturelle furent poursuivies par Th. Studer qui, avant tout zoologiste et géologue, négligea la botanique. Cette mission accomplit d'importants relevés hydrographiques, et, pour sa part, Studer poursuivit de patientes explorations dans la région montagneuse, alors pratiquement inconnue, de la péninsule Courbet. Nous ne devons cependant pas passer sous silence l'utile contribution d'un des membres de cette expédition, le Dr F. Naumann, qui récolta du matériel botanique et fit des observations (11).

Rappelons encore qu'en 1874, du 19 novembre au 2 décembre, le géologue Ch. Vélain, qui accompagnait la mission astronomique française basée sur l'île Saint-Paul, vint faire une rapide reconnaissance dans le N. de l'archipel et débarqua à l'île de Castries.

Près de vingt ans plus tard, une nouvelle expédition allemande passa aux Kerguelen, après avoir visité l'île Bouvet. C'est l'expédition de la « Valdivia » qui, du 25 au 29 décembre 1898, explora le bassin de la Gazelle, la baie de l'Oiseau et la région de Port-Couvreux. A.F.W. Schimper y participa en qualité de botaniste et en rapporta des observations intéressantes, surtout au point de vue de la systématique (12).

De toutes les missions scientifiques qui ont parcouru les Kerguelen, depuis Cook jusqu'à nos jours, aucune ne peut être comparée, quant à la richesse, à la variété des matériaux recueillis ou à la valeur des publications dont ils furent l'objet, à la fameuse expédition du « Gauss », autre-

(10) Kidder (Dr J. H.). — Contributions to the Natural History of Kerguelen Island, made in connexion with the United States Transit-of-Venus Expedition, 1874-1875 : II. — *Bull. of the United States National Museum*, n° 3, 1876, p. 21-31.

(11) Naumann (Dr F.). — Flora von Kerguelen. — *Zeitschrift der Gesel. für Erdkunde z. Berlin*, 5e sér., vol. 11, 1876 (pp. 126-131).

(12) Schenck (Dr H.). — Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen. Mit Einfügung hinterlassener Schriften A.F.W. Schimper. — In : *Deutsche Tiefsee-Expedition 1898-1899*, Bd. II, I. Theil (pp. 1-82).

Source : MNHN, Paris

ioent dil de la « Deutsche Südpolar-Expedition » (1901-1903). L'expédition du « Challenger » elle-même, aussi importante qu'elle ail pu être, reste loin derrière ; il est vrai qu'elle ne sèjourna pas plus de treize jours dans les eaux des Kerguelen.

Se dirigeant sur le continenl anlarctique, le « Gauss » relâcha aux Kerguelen du 1er au 31 janvier 1902. Il devait y débarquer, dans la baie de l'Observatoire, déjà visilée par l'expédition aslronomique aoglaise, en 1874-1875, le matériel d'une slalion scientifique, forl bien amènagée, qui allait abriter, jusqu'en mars 1903, le zoologiste Karl LUYKEN, le gèologue et botanisle Emil WERTH el le mèléorologisle J. J. ENZENSPERGER qui d'ailleurs, devail y mourir du scorbut.

Nous devons rendre ici un juste hommage à la mèmoire de WERTH. Si les circonstances ne lui permirenl pas de pousser ses investigalions lrès au-delà de la baie de l'Observatoire, — à l'exception d'une reconnaissanee autour du lac Boulemps, — il n'en reste pas moins que le travail qu'il a accompli esl considérable. Si nous n'avons pas à parler ici du gèologue, nous pouvons au moins insistee sur la valeur de ses reeherches sur la flore et la végélation des Kerguelen. Des botanistes qui l'onl précèdè, aucun n'a èludiè avec autant d'intelligence, de sens critique les paysages botaniques de l'archipel, leurs relations avec le modelè gèologique, les facteurs climatiques. Le premier, il a observé les formations el les groupements. Avec beaucoup de perspicacitè, il a su distinguer quelques formes slalionnelles, parmi les moins discutables. Depuis WERTH, on n'a rien ècril de plus prècis, de mieux informè. Certes, au point de vue de la systèmalique, son apport est moins essenliel, venant après les HOOKER, les NAUMANN, les SCHIMPER... Mais il a fail mieux, selon nous, que de collecter des espèces nouvelles : il a lenlè d'expliquer leur distribution, leur présence dans des stalions donl l'èeologie diffère, leur comportemenl, leur physiologie. Plus et mieux que HOOKER lui-même, Emil WERTH esl, par excellenee, le botaniste des Kerguelen.

L'expéditioo du « Gauss » clòt la sèrie des grands voyages auxquels avaid prèludè James Clark Ross en 1840. Par la suite, nous ne verrons plus qoe des voyageurs isolès, d'ailleurs plus préocenpés de géographie, d'hydrographie que de biologie, à quelques exceptions près. Citons, dans l'ordre chronologique, les missions hydrographiques des frères RALLIER DU BATY, à bord du « J.-B. Charcot », en 1907-1909, el de la « Curieuse », de 1912 à 1914 ; eelles du capitaine ALLAIRE, à bord de l' « Yves de Kerguelen », en 1913 ; les voyages de H.-E. BOSSIÈRE, l'armateur havrais, en 1908-1909. En 1923-1924, un naturaliste, allaché au Muséum d'Hisloire Naturelle du Havre, Etienne PEAU, sèjoucoa aux Kerguelen, visilant spécialement la pèninsule Rallier du Baty, la baie de la Table, Porl Couvreux, les îles Murdo et Howe, d'où il rapporta de nombreuses collections ainsi que des observations d'un intérêt inégal (13). On doil aux deux

(13) PEAU (Etienne). — La Flore de l'Archipel de Kergueten. — *La Nature*, 15 mars 1934,

— La Flore de Kergueten. — *Bulletin de la Soc. Linn. de la Seine-Maritime*, mai 1925, cot. 38-39.

Source : MNHN, Paris

expéditions du « Discovery » (1929 et 1930), sous le commandement de sir Douglas Mawson, vétéran des croisières antarctiques, des recherches étendues sur les migrations des baleines dans les eaux des Kerguelen, ainsi que des sondages hydrographiques, en particulier dans le golfe du Morbihan. Grâce aux relevés du « Discovery », il est maintenant possible de situer correctement la position des nombreuses petites îles et des îlots qui parsèment cette vaste baie.

Participant à la croisière hydrographique du « Bougainville », en 1939, le Dr René Jeannel, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, put, au cours de brèves escales, (lac de Rochegude, Mont de la Table, baie de l'Oiseau, anse de l'Armor, rivière Radiolaire, île du Chat, Port Couvreux, Port Elisabeth, île du Port, Port Louison, Port Hopeful, lac Daslé,...) - - recueillir d'importantes collections entomologiques et faire des observations du plus vif intérêt sur la faune, la flore, les milieux biologiques des îles australes (14). On ne peut qu'admirer de tels résultats, si l'on tient compte du peu de temps dont disposa, entre deux tempêtes, le Dr Jeannel pour procéder à des investigations sur le terrain.

Voyageur naturaliste, géographe et géologue, M. Edgar Aubert de la Rüe, dans son *Etude géologique et géographique de l'Archipel de Kerguelen* (1932), a esquissé à larges traits la morphologie et la structure d'une grande partie de cet archipel. Mais, tributaire des navires phoquiers qui le déposaient pour quelques jours, voire pour quelques heures, le long des côtes, en suivant leurs itinéraires de chasse, M. Aubert de la Rüe a dû, assez souvent, limiter ses investigations. Durant ses quatre séjours aux Kerguelen (de 1928 à 1952) - il a recueilli des matériaux qui intéressent l'ensemble des Sciences naturelles. On doit également à M. Aubert de la Rüe d'assez nombreux échantillons botaniques qui, pour les Phanérogames, tout au moins, n'ajoutent pas à l'inventaire floristique de l'archipel austral. Dans ses très nombreux articles sur les Kerguelen, publiés dans des journaux ou des périodiques illustrés, on peut glaner des indications sur la distribution géographique ou altitudinale des espèces dans les régions qu'il a parcourues.

Ces brefs rappels historiques montrent bien que, contrairement à une opinion trop répandue, l'exploration scientifique de l'archipel de Kerguelen est déjà fort avancée. N'oublions pas, cependant, que des régions entières et, plus spécialement, des îles et des îlots sont aujourd'hui encore pratiquement inconnus ou très imparfaitement connus. Trop de localités ont été vues très superficiellement, pour ne pas dire entrevues, par des voyageurs plus soucieux de compter les kilomètres parcourus que d'œuvrer utilement pour la science. Il n'est pour s'en convaincre que de consulter certain « Registre des Reconnaissances », si pieusement conservé à la Station de Port-aux-Français. C'est un modeste monument de vanité ubuesque et de candeur ! De ces récits d'excursions, il n'est guère possible de tirer la moindre indication présentant le plus petit intérêt d'ordre scientifique. Ces laborieuses narrations sont généralement accompagnées de croquis, de

(14) Cf. Bibliographie.

Source : MNHN, Paris

relevés et de cartes, et l'on constate avec amusement que nos héroïques promeneurs, soucieux de la postérité, ne se sont pas privés de « baptiser », avec un zèle peu désintéressé, des promontoires, des rivières, des sites dont la position géographique, d'ailleurs, est donnée de la manière la plus fantaisiste. Pour une Péninsule Rallier du Baty, pour un Mont Werth, — que de baies Armengaud, d'îles Péchenard, de pointes Millot, de vals Mouzon ou Trinquant ou Villas ! Il est d'ailleurs peu probable que cette très provisoire consécration géographique ou topographique sauvera de l'oubli les noms — trop nombreux — de ces prétendus « explorateurs » dont l'unique mérite fut de vivre, pendant douze mois, — et de la manière la plus prosaïque — dans la « capitale » australe de Port-aux-Français !

Il serait donc prématuré de considérer qu'il ne reste plus rien à ajouter à l'histoire scientifique des Kerguelen. Mais pour réaliser un programme de recherches de quelque étendue, il faudrait assurer aux chercheurs se rendant aux Kerguelen, d'abord une aide technique qui leur a toujours été refusée, jusqu'ici, par les autorités administratives de Port-aux-Français, puis des moyens de transports terrestres et maritimes, indispensables étant donné la configuration de l'archipel et les difficultés inhérentes à un climat inhospitalier.

⁂

GEOLOGIE

Les sondages hydrographiques ont révélé l'existence d'un vaste seuil sous-marin d'où émergent, avec les Kerguelen, les îles Heard et Mac Donald. Selon le Dr Jeannel (15), ce seuil, qui se profile du NW au SE, comprend deux larges plates-formes qui s'étendent à 200 m de profondeur autour des deux archipels de Kerguelen et de Heard, et sont réunies entre elles par une vaste selle située à moins de 700 m de profondeur. Ce seuil aurait plus de 1.000 km de longueur et ses bords s'enfonceraient brusquement vers des abîmes de 3 à 4.000 m. Ces constatations donneraient à penser que Kerguelen, Heard et Mac Donald seraient les vestiges, les sommets, si l'on veut, d'une terre beaucoup plus étendue, se prolongeant assez loin vers le S. sans pour cela atteindre le continent antarctique.

Comme les autres îles subantarctiques, les Kerguelen sont de formation volcanique, avec prédominance de laves basaltiques. On suppose que le socle de l'archipel est constitué par des roches trachytiques. L'absence de roches métamorphiques ou sédimentaires, constatée par M. Aubert de la Rüe (16), prouverait que les Kerguelen n'ont jamais été reliées à une masse continentale. Les calcaires cristallins, rencontrés localement, doivent être

(15) Jeannel (Dr R.). — Au seuil de l'Antarctique. Croisière du « Bougainville ». — Paris, 1941, in-8 (pp. 88-89).

(16) Aubert de la Rüe (E.). — Etude géologique et géographique de l'Archipel de Kerguelen. — Paris, 1932.

Source : MNHN, Paris

considérés comme les témoins d'anciennes éruptions. Quant aux conglomérats, leur origine est fluviatile.

Parmi les formations volcaniques qui ont constitué les Kerguelen, écrit M. Aubert de la Rüe, on doit distinguer quatre séries différentes. De la série la plus ancienne, on sait seulement qu'elle est représentée principalement par des galets qui ne sont encore connus qu'à l'état de blocs erratiques. Cette série daterait du Secondaire. Des volcans trachytiques et phonolitiques, assez nombreux, caractérisent la seconde série. Dans la région de Port Jeanne d'Arc, une série de conglomérats fluviatiles a permis à M. Aubert de la Rüe de constater l'indiscutable ancienneté des éruptions trachytiques qui sembleraient remonter à l'Eocène. Des pitons phonolithiques existent encore, isolés, en quelques régions de l'archipel : presqu'île du Prince de Galles (Roche Phonolithe), Péninsule Jeanne d'Arc (Dôme Rouge), etc...

C'est à la fin de l'Eocène, très probablement, que se produisirent ces grands épanchements, d'origine fissurale, qui ont donné à l'archipel sa couverture et sa physionomie actuelles. Il est aisé de distinguer plusieurs coulées successives, reconnaissables à la structure des laves et à leur composition chimique. Ces volcans contemporains du début du Tertiaire ont pour la plupart disparu, soit qu'ils aient été ensevelis sous des épanchements ultérieurs, soit qu'ils aient été détruits par l'érosion. Mais certains appareils, partiellement conservés, présentent encore des parties qui peuvent donner une idée de leur importance première. On citera les monts Crozier et Werth, dans la Péninsule Courbet ; le mont Wyville Thomson, dans la Péninsule Poincaré, etc... Ces épanchements tertiaires atteignirent une épaisseur considérable. Il est intéressant également de noter que ces épanchements furent aériens, ainsi qu'en témoignent les intercalations de lignites et de conglomérats entre les coulées basaltiques. Cette intense activité volcanique dut cesser au début du Miocène, après quoi put s'établir une longue période d'accalmie durant laquelle des cassures et des failles se produisirent, modifiant considérablement le modelé de l'archipel. Un nouveau cycle volcanique marque la fin du Pliocène. C'est une période de grand bouleversement, qui voit surgir le volcan le plus important de tout l'archipel : le Ross, dont les laves sont de nature andésitique. Plusieurs manifestations, telles que des cônes de scories basaltiques, sont contemporaines de cette dernière poussée qui précède la glaciation quaternaire qui va s'étendre sur tout l'archipel. Depuis lors, toute activité volcanique cesse aux Kerguelen, si l'on excepte certaines manifestations telles que l'apparition de sources chaudes, l'émission de vapeurs dont furent témoins d'anciens voyageurs.

La grande glaciation quaternaire a laissé dans l'archipel de nombreux vestiges : dépôts moraniques, cirques glaciaires, roches moutonnées. Les glaciers, dont la régression se poursuit depuis plus d'un siècle, recouvrent encore, dans la partie occidentale, tout au moins, une surface totale qui peut être estimée à un millier de kilomètres carrés.

Constatons, enfin, l'importance des phénomènes périglaciaires : sols polygonaux, sols striés, boues glaciaires, terrasselles de solifluxion et, sur les hauts plateaux, champs de pierres éclatées.

Source : MNHN, Paris

Il n'est pas inutile de revenir ici sur ces lignites rencontrées en divers endroits, en intercalations, sous les basaltes tertiaires. Ces lignites, antérieures au Miocène, sinon contemporaines, nous ont livré de très précieuses indications sur la paléobotanique des Kerguelen.

Des dépôts de lignites, de bois fossiles et de débris végétaux existent dans plusieurs localités. Le plus ancien fut découvert en 1840, au mont Havergal, dans la péninsule Loranchet, par MAC CORMICK, le géologue de l' « Antarctic Expedition ». Le gisement mis à jour, en 1931, par M. AUBERT DE LA RÜE, non loin de l'aurienne station de Port Jeanne d'Arc, et que nous avons revu avec M. Paul BALTENBERGER, en 1953, a livré un matériel partiellement bien conservé, qui a été étudié et décrit par A.C. SEWARD et Miss CONWAY (17).

Dans cette localité, les lignites forment deux dépôts d'une épaisseur moyenne de 8 m, au milieu de conglomérats interstratifiés entre des basaltes tabulaires.

La flore fossile de Port Jeanne d'Arc comprend des restes d'Araucaria (*Araucarites Rüei*) et d'un autre Conifère : *Elutocladus Kerguelensis*, appartenant probablement aux Podocarpacées. Dans ce matériel, on a trouvé, en outre : une Diatomée (*Fragilaria bicapitata* A. Meyer) ; quelques Muscinées (*Dicranites Australis* Dix, *Muscites thuidioïdes* Dix.) ; quelques Fougères (*Filicites* sp.) dont une forme se rapprocherait de *Lomaria alpina* ; des fragments de feuilles de Monocotylédones et de Dicotylédones dont l'une serait voisine du genre *Nothofagus*.

Pour aussi intéressants qu'ils soient, ces échantillons sont trop peu nombreux ou trop fragmentaires pour autoriser certaines conclusions ou certaines hypothèses quant à l'origine du peuplement végétal de l'archipel. Parmi les fragments foliaires, on croit avoir reconnu une forme qui rappellerait *Azorella Selago*, cette ombellifère qui appartient à la flore actuelle des Kerguelen. Il ne s'agit, à la vérité, que de simples analogies. Par contre, les troncs et les branches d'*Araucaria* provenant de Port Jeanne d'Arc s'apparenteraient à des formes vivant actuellement en Australie, en Nouvelle-Calédonie et dans l'île Norfolk. Disons, en terminant, que la flore tertiaire des Kerguelen, dans la mesure où nous la connaissons, ne paraît pas devoir être rapprochée de celle de l'île Seymour, dans l'Antarctide américaine.

Dans cet archipel d'origine volcanique, il va de soi que les formations sédimentaires sont extrêmement limitées et n'ont qu'un caractère local. Il s'agit, soit de roches détritiques d'origine fluvio-lacustre, soit de roches amenées là par des icebergs. Parmi ces roches détritiques, nous citerons les grès et conglomérats interstratifiés entre les basaltes, les galets trachytiques de Port Jeanne d'Arc, etc... De même nature fluviatile sont ces dépôts, parfois considérables, de cailloutis fins ou grossiers mêlés à des limons que l'on retrouve à la base de presque toutes les tourbières établies

(17) SEWARD (A. C.), CONWAY (Miss Verona). — A Phytogeographical Problem : Fossil Plants from the Kerguelen Archipelago. — *Annals of Botany*, vol. XLVIII, July 1934, pp. 715-741.

Source : MNHN, Paris

dans le fond des vallées. On doit signaler également l'importance des dépôts morainiques tels que nous les avons vus, en particulier, sur le Plateau Central, et des champs de pierres qui recouvrent de grandes surfaces sur les plateaux ou sur les pentes montagneuses (Volcan Rothé, près de la Rivière des Galets), etc...

Parmi les formations sédimentaires observées aux Kerguelen, un intérêt particulier s'attache aux tourbières dont certaines sont d'origine assez ancienne, et que nous avons étudiées tout spécialement au cours de notre mission dans l'archipel.

⁂

MORPHOLOGIE

Quelques remarques sur la morphologie des Kerguelen compléteront cette esquisse géotogique.

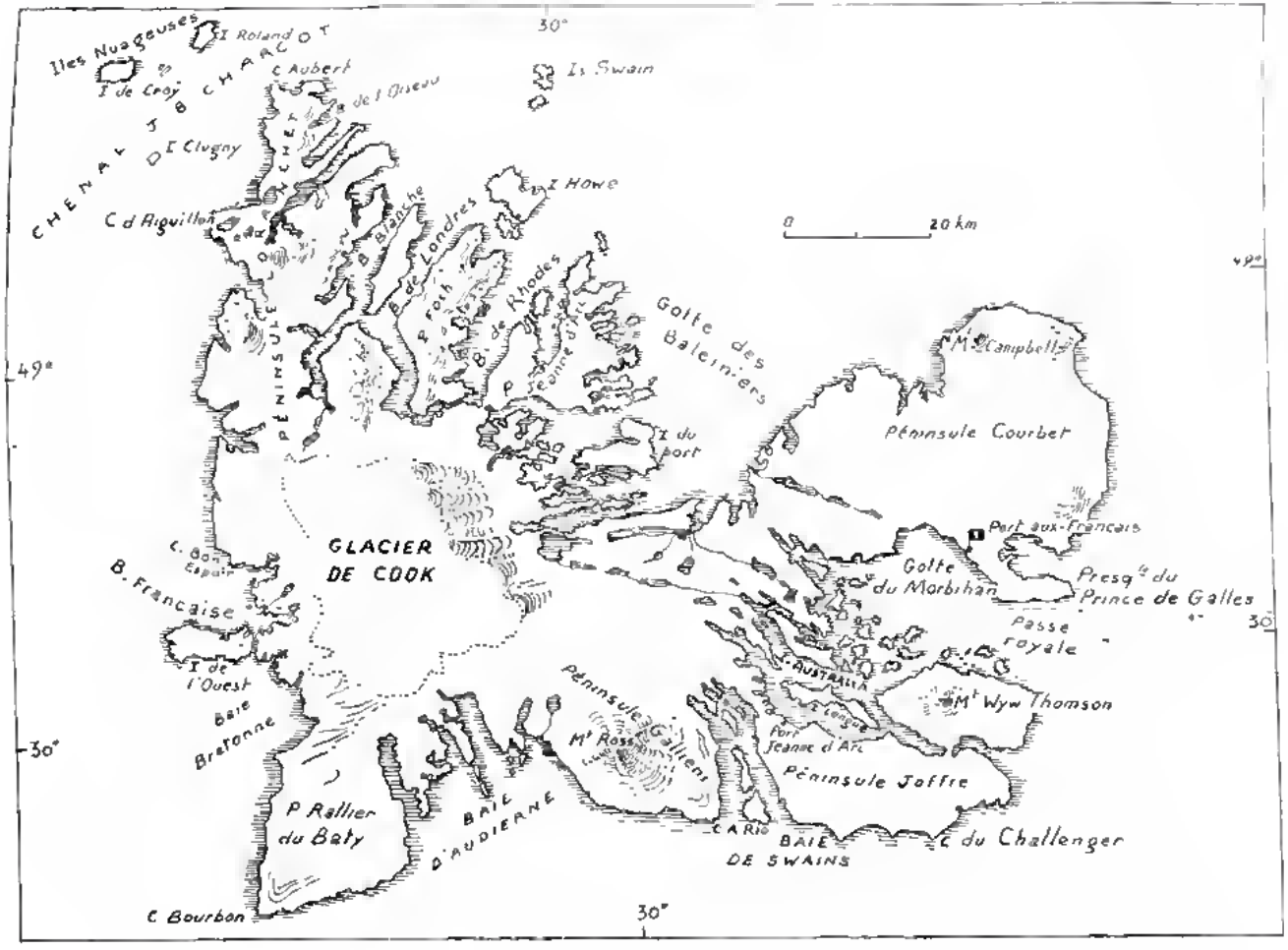
Si l'on excepte la partie centrale de la péninsule Courbet, occupée par des plaines, des tourbières, des étangs, la presque totalité de la Grande Terre présente un relief constamment tourmenté. Son littoral, sauf dans les parties W et S, est flanqué de grandes péninsules ou de presqu'îles, dont la plus vaste est la péninsule Courbet, séparées les unes des autres par des golfes, des baies, des fjords, des canaux profondément dentés, larges ou étroits. Une prolifération d'îles, d'îlots, de roches, en rend les abords particulièrement dangereux. Ces côtes s'étendent sur une longueur totale estimée par M. Aubert de la Rüe à 1.300 km, en 1932 (18) ou à 1.350 km, en 1953 (19). Elles sont loin, d'ailleurs, de présenter partout une physionomie identique. Ainsi la côte W est caractérisée par une ligne presque continue de falaises pouvant atteindre jusqu'à 600 m, se dressant comme des murailles inabordables contre lesquelles viennent se briser les vagues et la houle. Des grottes littorales attestent, par endroits, la puissance de l'érosion marine. Ailleurs, ce sont des grèves de galets, des plages sablonneuses parfois étendues (côte E. de la péninsule Courbet), des plages alluviales et des deltas parsemés de cours d'eau plus ou moins larges ou profonds (tel celui de la rivière des Galets au S. du Plateau Central).

Considérant l'archipel dans son ensemble, on peut distinguer une masse de chaînes montagneuses dont la hauteur va en décroissant d'W en E, les plus hauts sommets de la partie occidentale étant : le Ross (1.960 m), le mont Crozier (1.050 m), le mont Richards (1.150 m). Comme nous l'avons vu, ces montagnes résultent de l'empilement de coulées successives de laves dont les plus récentes datent de la fin du Pliocène. Divers facteurs d'érosion ont formé peu à peu ces étranges reliefs tabulaires, s'étageant

(18) Aubert de la Rüe (E.). — *Op. cit.* (p. 169).

(19) *Ibid.* — Les Terres Australes. — *Collect. « Que sais-je ? »*, Paris, *Presses Universitaires de France*, 1953 (p. 41).

Source : MNHN, Paris



L'archipel de Kerguelen.

Source : MNHN, Paris

entre 200 et 800 m, le plus souvent libres de neige, qui impriment au paysage des Kerguelen son caractère propre.

C'est principalement dans la partie E. de la péninsule Courbet que l'on trouve des plaines basses, d'assez vaste étendue, activement colonisées par *Acaena adscendens*, avec, ici et là, des tourbières, des formations marécageuses, des lacs, des étangs et quelques pitons basaltiques (Mt Campbell 140 m, Mt Peeper 198 m, Mt Bungay 67 m).

Alimenté par les glaciers, (dont les plus importants sont la Grande Arête de Glace, longue d'une quarantaine de km, le mont Ross, le mont Henri Rallier, etc...), les névés et une pluviosité à peu près constante l'archipel abonde en torrents, cascades, rivières, cours d'eau qui, pour la plupart, aboutissent à des vallées marécageuses ou à des plaines alluviales.

Il existe aux Kerguelen un nombre considérable de lacs, d'étangs ou de surfaces inondées de moindre importance. Parmi les plus grands lacs, on citera le Marville (péninsule Courbet), le Bontemps, le Studer, le Dasté. Leur origine est assez variable : tectonique ou glaciaire. Il faut également mentionner les lacs et étangs de cratère, sinon les plus nombreux, du moins les plus caractéristiques. Ces lacs et ces étangs apparaissent soit en plaine, soit sur les hauts plateaux, rarement dans les régions montagneuses. Ce milieu lacustre est biologiquement assez pauvre ; on n'y a recueilli aucune espèce de Poissons. Par contre, ces eaux sont riches en Chlorophycées, Cyanophycées, Diatomées et, également, en très petits Crustacés.

Nous n'avons retenu ici que certains aspects morphologiques parmi les plus caractéristiques. Mais il va de soi que le paysage des Kerguelen comporte plus de diversité, ainsi que nous pouvons nous en rendre compte en parcourant la péninsule Courbet, depuis les grandes rookeries de la côte E. jusqu'à l'anse du Volcan, à l'extrême limite de sa partie montagneuse. On peut dire que chaque péninsule a sa physionomie particulière et le contraste est encore plus saisissant lorsque nous éloignant de la Grande Terre nous nous transportons dans les îles du golfe du Morbihan, riches d'une végétation presque luxuriante.

CLIMATOLOGIE

Toutes les expéditions scientifiques qui passèrent ou séjournèrent aux Kerguelen ont fait des observations sur le climat de l'archipel. Ne citant que pour mémoire celles de Kerguelen lui-même, en 1772 (20), de l'astronome Le Paute d'Agelet, en 1774 (21) et celles de William Anderson, le chirurgien et naturaliste de l'expédition de Cook, en 1776 (22), il faut

(20) Kerguelen-Trémarec (Yves de). — *Op. cit.*
(21) Le Paute d'Agelet (Joseph). — *Op. cit.*
(22) Cook (Captain J.). — *Op. cit.*

Source : MNHN, Paris

insister davantage sur la valeur des matériaux rapportés par l'expédition du « Challenger » (1874), les trois missions astronomiques anglaise, américaine et allemande (1874-1875) et l'expédition de la « Valdivia » (1898-1899). Ces observations, malheureusement, ne portent que sur des périodes relativement courtes. Nous devons à l'expédition allemande du « Gauss » la première série d'observations enregistrées pendant plus d'une année, exactement de janvier 1902 à mars 1903, à la Station de la baie de l'Observatoire, au S. du Plateau Central (23). Il convient, par contre, d'ajouter que les expéditions H. et R. Rallier du Baty, à bord du « J.-B. Charcot » (1908-1909) et de R. Rallier du Baty et Loranchet, à bord de la « Curieuse » (1913-1914), furent plus fructueuses pour l'hydrographie de l'archipel que pour la climatologie, en raison du manque de continuité des observations faites à partir d'une station mobile.

Grâce à l'installation, en janvier 1951, de la Station météorologique permanente de Port-aux-Français, dans la partie S. de la péninsule Courbet, seule zone plate et dégagée de l'archipel, très à l'écart des grandes chaînes montagneuses, nous possédons maintenant les éléments nécessaires pour décrire le climat des Kerguelen (24). Nous n'en donnerons ici qu'un bref aperçu.

Généralités (25)

Le climat subantarctique trouve aux Kerguelen sa définition la plus précise, en même temps que s'y accusent ses caractères les plus constants, à la limite de la convergence antarctique.

Les différences thermiques des eaux de surface, dans les mers australes, - de l'Antarctique au Tropique, — ont conduit les océanographes à distinguer trois zones concentriques, séparées par deux discontinuités hydrologiques caractérisées par de brusques resserrements des isothermes ; les *convergences* antarctique et subtropicale, où l'on note un accroissement rapide de la température de la surface de la mer (26).

On distingue :

1° Une *zone antarctique* qui ne va guère au-delà du 50° parallèle, limite mouvante de la convergence antarctique, avec une température annuelle comprise entre — 1° ou 0° près du continent antarctique, et 4° en bordure

(23) Meinardus (W.). — Meteorologische Ergebnisse der Kerguelen-Station 1902-1903. — In : *Deutsche Südpolar-Expedition (1901-1903)*, IV Band, Meteorologie, Heft II, Berlin, 1911.

(24) Position géographique de cette Station : 49°20' Lat. S. - 70° 13' long. E. — Mentionnons aussi qu'une Station provisoire, installée dans la même localité, recueillit des observations du 2 janvier au 31 mars 1950.

(25) M. Albert Arrieu, chef de la Station météorologique de Port-aux-Français, en 1953, a bien voulu relire et compléter ce chapitre. Je le prie de trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de mon amitié.

(26) Tchernia (P.). — Compte rendu préliminaire des observations océanographiques faites par le bâtiment polaire « Commandant-Charcot » pendant la campagne 1949-1950. — *Bulletin d'information du Comité central d'Océanographie et d'Etudes des côtes*, 3e année, n° 1 (janvier), n° 2 (février) 1951.

Sverdrup. — The Oceans.

Source : MNHN, Paris

de la convergence. L'archipel de Kerguelen se trouve à proximité de la convergence antarctique.

2° Une *zone subantarctique* qui s'étend jusqu'aux approches du 40° parallèle, marquant la limite approximative de la convergence subtropicale, laquelle est beaucoup moins nette que la convergence antarctique. Dans cette zone, les eaux de surface se maintiennent à une température comprise entre 8 et 9°.

3° Une *zone tropicale* qui, à partir de la convergence subtropicale, marque océanographiquement la limite Sud de l'océan Indien, et qui est caractérisée par une augmentation rapide de la température des eaux de surface à mesure que l'on remonte vers le Nord.

Cette notion des convergences permet donc de distinguer, dans la zone subantarctique des géographes, deux groupes d'îles :

— un premier groupe situé en bordure ou même un peu au Nord de la convergence subtropicale, comprenant : Tristan d'Acunha, Amsterdam, Saint-Paul ;

— un second groupe situé à proximité de la convergence antarctique, comprenant les îles subantarctiques du secteur Atlantique, puis Marion, les Crozet, les Kerguelen et, plus au Sud, Heard.

Le premier groupe insulaire subit presque constamment l'influence directe des grands anticyclones subtropicaux de l'Atlantique Sud et de l'océan Indien Sud, avec des vents prédominants d'WNW à SSW ; le second groupe, auquel appartiennent les Kerguelen, est soumis au régime des grands vents d'Ouest, et sa position en bordure du couloir dépressionnaire, axé sur le 60e parallèle, l'expose aux dépressions du front polaire austral.

Situées à la limite de la convergence antarctique et des perturbations du front polaire austral, les Kerguelen présentent donc tous les contrastes du climat subantarctique.

Ce climat est caractérisé par des hivers modérément rigoureux et des étés froids, une température uniforme qui atténue les variations saisonnières, une nébulosité importante, des précipitations (pluie ou neige) abondantes et fréquentes même en été, et surtout par des vents d'Ouest dont la violence est presque continue.

Pression atmosphérique

L'anticyclone subtropical de l'océan Indien, dont l'axe oscille de part et d'autre du 30° parallèle, suivant la saison, se compose de plusieurs cellules qui évoluent constamment d'Ouest en Est. Des anticyclones froids, mobiles, liés aux fortes expulsions d'air polaire, l'alimentent périodiquement par le SW. Ces cellules mobiles, séparées entre elles par de profonds thalwegs que prolongent les dépressions du front polaire, intéressent les Kerguelen qui sont donc soumises à des fluctuations de pression de très forte amplitude.

Durant toute l'année, ces îles subissent le passage des perturbations qui modifient très rapidement et très profondément le champ de pression.

Les moyennes mensuelles de pression des années 1951 à 1953 présentent deux maxima : l'un en mars (moyenne : 1.008,4 mb), l'autre en août

Source : MNHN, Paris

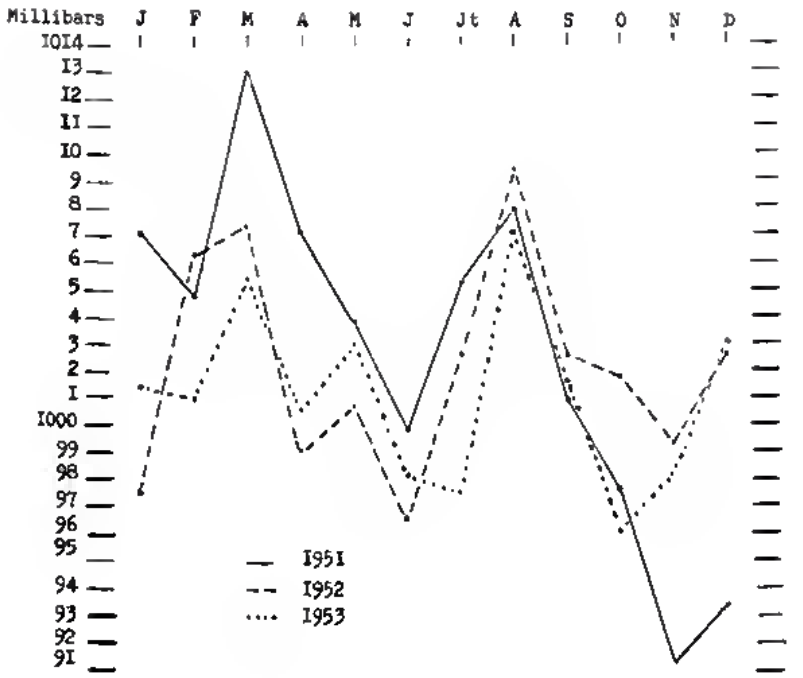


FIG. 1. — Variation annuelle de la pression atmosphérique.

FIG. 2. — Nombre de dépressions, 1953.

Source : MNHN, Paris

(moyenne : 1.008,1 mb), et deux minima : en juin (moyenne 998,2 mb) et en octobre-novembre (moyenne : 996,2 mb) (Fig. 1).

Tous les marins qui ont navigué dans les eaux subantarctiques ont été frappés par la très grande instabilité du baromètre, se traduisant par de subites chutes de pression. Durant l'année 1953, - pour ne citer que cet exemple, - on a pu enregistrer, le 31 janvier, en l'espace de trois heures, une chute de 11 millibars.

Au cours de l'année 1953, on a dénombré 129 dépressions. Elles se répartissent ainsi que l'indique la Fig. 2.

Cette même année, on a, d'autre part, enregistré 21 dépressions inférieures à 980 millibars (735 mm) dont 10 inférieures à 975 millibars (731,3 mm).

Température

Au point de vue thermique, le climat des Kerguelen est caractérisé à la fois par sa grande uniformité et la faible amplitude de sa variation annuelle. Dans la zone subantarctique, on n'observe plus le rythme saisonnier, si accusé dans l'hémisphère Nord. On ne peut guère distinguer que deux saisons, ou, si l'on préfère, deux régimes, que séparent deux périodes de transition dont la durée, d'ailleurs, varie d'une année à l'autre. En nous basant sur les observations faites de 1951 à 1953, on pourrait admettre que l'été dure de trois à quatre mois (de décembre ou janvier, à mars), l'hiver de quatre à cinq mois (de juin à septembre ou octobre), avec deux périodes de transition, correspondant, l'une, à l'automne (avril et mai), l'autre au printemps (octobre et novembre ou novembre et décembre).

Les trois courbes de températures moyennes mensuelles — 1951 à 1953 - que nous reproduisons ci-dessous, révèlent d'évidentes similitudes mais aussi de sensibles variations (Fig. 3).

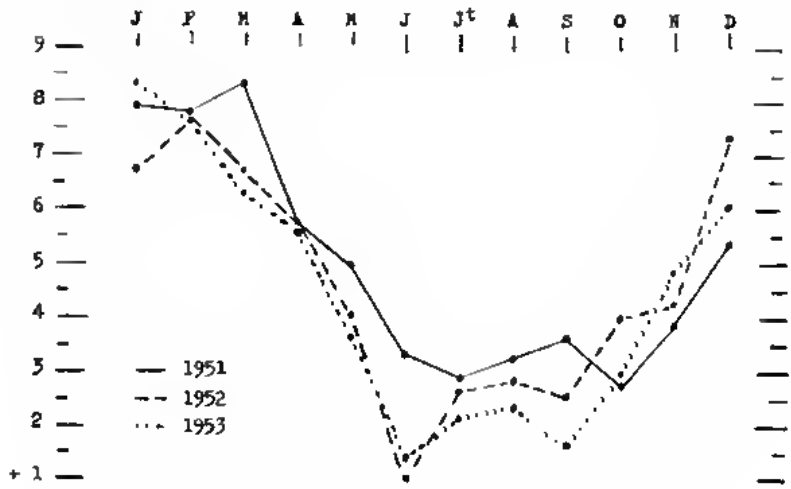


Fig. 3. — Températures moyennes mensuelles.

Source : MNHN, Paris

Au cours de ces trois années, les mois les plus chauds ont été : en 1951, mars (8°3) ; en 1952, février (7°6) ; en 1953, janvier (8°3) ; et les mois les plus froids : en 1951, octobre (2°7) ; en 1952, juin (1°) ; en 1953, juin (1°4).

Les moyennes saisonnières sont les suivantes :

	1951	1952	1953
Printemps (octobre, novembre)	3°3	4°1	3°8
Eté (décembre, janvier, février, mars)	7,0	7,0	7.0
Automne (avril, mai)	5,3	4,9	4,6
Hiver (juin, juillet, août, septembre)	3,2	2,2	1,8

La température oscille, en général, entre − 5 et + 10°, mais il est rare que les extrêmes dépassent − 8 et + 15°. Cependant on retiendra qu'en 1953 la plus haute température s'est élevée à 19°8 (le 1er janvier), et la plus basse est descendue à — 9°4 (le 27 juin).

Les variations thermiques sont brusquement accusées par suite de la succession à courte période de masse d'air chaud ou d'air froid au passage des perturbations. Ainsi peut-on enregistrer des réchauffements importants, même en période hivernale, au passage des fronts chauds, lequel s'accompagne généralement de tempêtes de N.W.

Les thermogrammes de nos stations microclimatiques ont confirmé, d'autre part, l'importance de la variation diurne, signalée déjà par M. Aubert de la Rüe (27). Nous n'en donnerons ici que quelques exemples. Cette variation a été de 13° le 23 juillet, et de 12° le 7 août 1953. On constate aussi de grands écarts entre les maxima et les minima absolus mensuels, comme le montrent les courbes de 1953 (Fig. 4). Ces contrastes se remarquent également dans les courbes des maxima et des minima moyens.

Les observations, encore fragmentaires, qui ont été faites dans la partie centrale de l'archipel et dans les régions montagneuses de la péninsule Courbet, indiquent que la température y est sensiblement plus basse que dans la zone orientale proche du littoral.

La température du sol accuse une constante uniformité. A titre

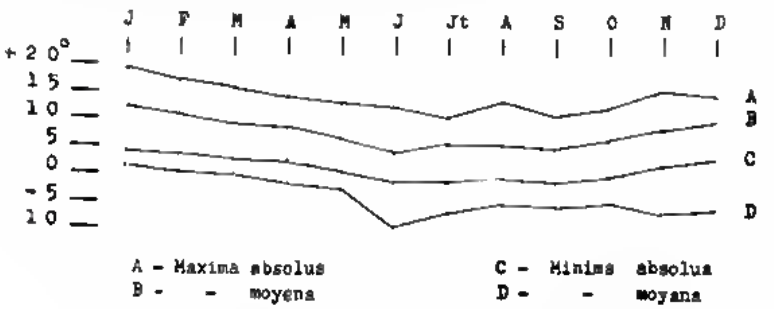


Fig. 4. — Températures maxima et minima, 1953.

(27) Aubert de la Rüe. - Etude géologique et géographique de l'Archipel de Kerguelen. — Paris, 1932 (p. 155).

Source : MNHN, Paris

d'exemple, nous donnons ci-dessous les mesures, effectuées trois fois par jour en lecture directe, durant les mois de juin et de septembre 1953, c'est-à-dire au début et à la fin de l'hiver. On retiendra que ces deux mois furent les plus froids de cette année.

	A 30 cm de profondeur			A 100 cm de profondeur		
	Moyenne	*Max.*	*Min.*	*Moyenne*	*Max.*	*Min.*
Juin	2,5	4	1,4	3,9	4,4	3,2
Septembre	1,9	2,9	1,2	2,4	2,8	2,2

Insolation

Bien que la nébulosité soit forte aux Kerguelen, elle n'en est pas moins très variable. Elle se produit presque chaque jour, mais elle est forcément plus accusée pendant la période estivale.

Insolation à Port-aux-Français 1951-1954 (en dixièmes d'heure)
(Moyennes : A — mensuelles ; B — journalières)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	AN
A	1913	1696	1565	1332	913	611	825	1294	1443	1639	1757	1957	1694,5
B	62	61	51	44	33	20	27	42	48	53	59	53	46

Humidité

On a constaté que l'humidité atmosphérique n'est pas aussi élevée aux Kerguelen qu'on serait tenté de le supposer. Cela s'explique par le fait que les vents d'Ouest, avant d'atteindre l'archipel, passent au-dessus de mers constamment froides où l'évaporation est faible. De plus, la péninsule Courbet, sous le vent du relief des parties élevées de l'Ouest et du centre de l'archipel, subit de puissants effets de foehn. L'humidité relative peut marquer de fortes variations de courte durée, mais elle reste en moyenne assez constante au cours de l'année, avec des valeurs plus élevées durant l'hiver.

Humidité relative à Port-aux-Français, 1951-1954

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
(%)	73	70	75	75	79	83	82	80	77	75	72	72

Moyenne annuelle 1951-1954 : 76,4 %.

Précipitations

Les précipitations sont particulièrement fréquentes ; elles sont, de plus, réparties sur toute l'année, ce qui s'explique par le nombre élevé des perturbations dont les Kerguelen sont le centre. Mais, eu égard à leur fréquence, elles sont quantitativement faibles.

On suppose que la partie orientale de l'archipel, où se trouve la station de Port-aux-Français, doit recevoir moins de précipitations que la partie occidentale directement exposée aux vents dominants et aux masses d'air humide amenées par les perturbations.

Source : MNHN, Paris

Les précipitations les plus abondantes sont produites par les fronts chauds des perturbations de N. W., alors que les averses accompagnant les fronts froids sont souvent faibles ou modérées.

Les observations faites à Port-aux-Français en 1951-1953, montrent que avril, mai et juillet sont les mois les plus pluvieux. Les courbes reproduites ci-dessous (Fig. 5) indiquent l'abondance de ces précipitations, sous la forme de pluie ou de neige, des chutes de neige se produisant aussi durant l'été austral.

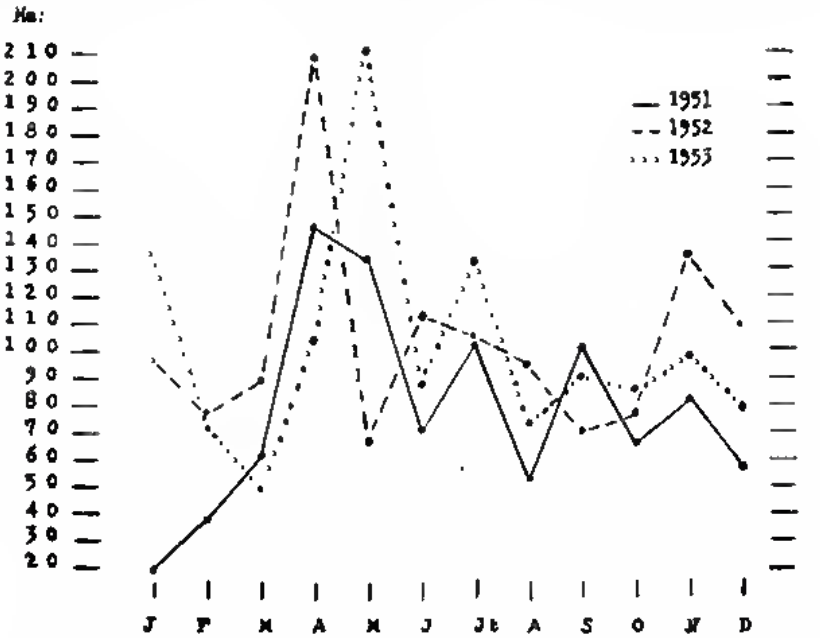


Fig. 5. — Précipitations.

Le nombre et la répartition des jours avec précipitations (pluie ou neige) sont indiqués dans le tableau suivant :

Nombre de jours avec précipitations (⩾ 0,1 mm)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1951	12 *	14	12	18	15	10	15	8	15	18	20	17
1952	21	14	20	23	22	28	24	24	24	20	22	16
1953	19	14	17	24	22	24	27	20	20	23	19	14

* Les observations de janvier 1951 ne portent que sur vingt-six jours.

Dans les régions montagneuses, sur les hauts plateaux, au-dessus de 500/600 m, les précipitations sont assez généralement neigeuses. Dans les parties basses de l'archipel, il est bien rare que la neige se maintienne au-delà de quelques jours, sinon de quelques heures. Elle ne devient permanente qu'au-dessus de 700 m, alors que cette limite se situe à 1 000 m aux Crozet et à 400 m à l'île Heard (28).

(28) Jeannel (Dr R.). — Au Seuil de l'Antarctique. — Paris, 1941 (p. 20).

Source : MNHN, Paris

Vents

Il est incontestable que le vent imprime à la climatologie des Kerguelen ses caractères essentiels. Ajoutons aussi, avec le Dr Jeannel, que « c'est lui qui rend le séjour pénible (29) » ! Au reste, il n'est presque pas de jours où il ne se fasse sentir — et le plus souvent avec une extraordinaire violence. Les jours parfaitement calmes sont l'exception, quelle que soit la saison. C'est cependant en hiver que se déchaînent ces rafales qui balayent les plateaux et les vallées à une vitesse atteignant parfois 200 km/h.

On distingue, d'une part, les vents de régime ou « grandes brises d'Ouest », soufflant de l'WNW, qu'utilisaient autrefois les voiliers qui doublaient le cap de Bonne-Espérance ; d'autre part, les vents cyclo-niques qui accompagnent les dépressions et qui soufflent principalement du NW. Ces deux régimes ont été souvent confondus par les anciens navigateurs qui parlent communément du « vent d'Ouest ».

Les dépressions associées aux perturbations du front polaire austral circulent rapidement d'Ouest en Est, entre les 60° et 50° parallèles, et sont généralement accompagnées de tempêtes. Leurs centres passent presque toujours au S des Kerguelen où les vents tournent alors du N au SW par l'W en s'intensifiant. Par régime d'W à NW, les tempêtes se produisent à l'avant du front chaud, ou dans le secteur chaud avec des vents d'WNW à NW. Elles surgissent brusquement, suivant la chute rapide du baromètre, et peuvent être d'une extrême violence. Quand les centres des dépressions passent au N de l'archipel, ce qui est rare, on peut observer de violentes tempêtes de SE ou d'E.

Les ruptures du courant d'Ouest, consécutives à de grandes invasions d'air antarctique, s'accompagnent de tempêtes de SW à SSW. Moins violentes que les tempêtes de NW, elles sont cependant plus durables.

Les vents prédominants sont ceux d'WNW et d'W, puis ceux de NW, WSW et SW. Par contre, les vents du secteur E se font sentir plus rarement (Fig. 6).

Fréquences des directions de vent, 1951-1954 [*]

N	3,9	NNW	7,3
NNE	2,2	NW	14,9
NE	1,7	WNW	17,5
ENE	1,1	W	16,5
E	0,7	WSW	13,9
ESE	0,4	SW	11,2
SE	0,4	SSW	3,9
SSE	0,8	S	1,5

Calme : 1,1

[*] Enregistrées par l'anémomètre statique de la Station météorologique de Port-aux-Français.

(29) *Ibid.* (p. 16).

Source : MNHN, Paris

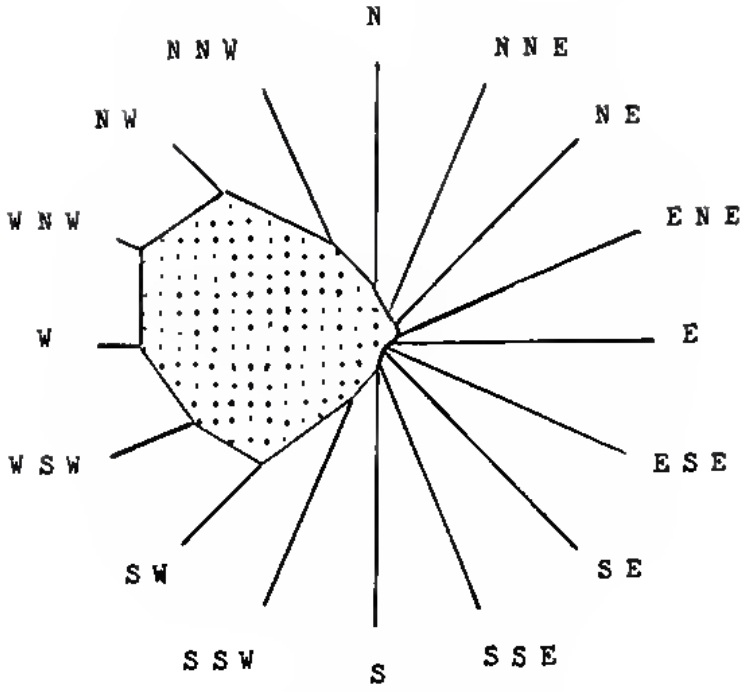


Fig. 6. — Rose des vents.

La violence des vents d'W est considérable, si l'on en juge par les vitesses maxima enregistrées à Port-aux-Français :

	m/sec.	Vitesse en km/heure	Direction
1951	57	205 (le 3 août)	NNW
1952	49	176 (le 8 octobre)	SW
1953	52	187 (le 28 octobre)	WNW

Nombre moyen de jours de vent violent (⩾ 16 m/s) *1951-1954*

J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
23	23	18	21	25	25	26	24	24	26	24	23	282

La plupart des tempêtes (vitesse du vent supérieure à l'indice 9 de l'Echelle de Beaufort, soit 24 m/sec. ou 89 km/heure, maintenue pendant plus d'une heure) sont provoquées par des vents d'WNW, de NW et du SW. On en a dénombré : 30 en 1951, 75 en 1952 et 108 en 1953, année très fortement perturbée. Durant cette même année, 9 tempêtes, de NW et d'WNW, atteignant une vitesse supérieure à 45 m/sec. ou 162 km/heure. La plus longue tempête, venant du NW, n'a pas duré moins de vingt-huit heures.

On peut ainsi juger de l'action mécanique et physiologique que de tels vents, avec leur constance et leur intensité, exercent, non seulement sur

Source : MNHN, Paris

le modelé de l'archipel, mais plus encore sur la vie et la distribution des espèces animales et végétales.

⁂

FAUNE

La faune terrestre de l'archipel de Kerguelen est d'une très grande pauvreté. L'ordre des Mammifères est représenté principalement par le Lapin, malencontreusement introduit en 1874, dans la baie de l'Observatoire, par la mission astronomique anglaise, comme nous l'avons déjà dit. De là, il a envahi tout l'archipel, menaçant la conservation des sols, détruisant une partie de la couverture végétale. Il est heureux pour le botaniste que ce rongeur n'ait pas été lâché dans les îles où se maintiennent des espèces et des groupements végétaux en voie de disparition ! Autre introduction fâcheuse, celle de la Souris, actuellement présente partout, et qui a trouvé, ces dernières années, dans les bâtiments de la Station de Port-aux-Français, où semble régner une incurie chronique, des ressources alimentaires quasi inépuisables. Par contre, il ne semble pas que le Rat, mentionné par certains auteurs, ait réussi à s'y maintenir, comme cela est le cas à la Nouvelle-Amsterdam ou à l'île Saint-Paul. On a beaucoup parlé autrefois de chiens errants, retombés à l'état sauvage, qui auraient été abandonnés dans les îles par des expéditions revenant de l'Antarctique, celle du « Gauss » en particulier. Des voyageurs prétendent les avoir rencontrés ; d'autres ont cru percevoir leurs aboiements. En tout cas, ces chiens n'ont plus été revus ou entendus ces dernières années.

Quant aux Oiseaux, on n'en connaît qu'une seule espèce terrestre : le petit Canard d'Eaton (*Anas aucta Eatoni*), particulier aux Kerguelen et aux Crozet et qui fréquente, en troupes nombreuses, des localités marécageuses et littorales.

Nous avons déjà signalé l'absence de Poissons dans les lacs, étangs et rivières, alors que les micro-organismes animaux et végétaux y sont abondants. On ne signale guère de Poissons, non plus, dans les eaux littorales. Mais on connaît plusieurs Mollusques marins : des Moules (*Mytilus edulis* L., *M. magellanicus*), des Patelles, puis des Crustacés (à l'exception, toutefois, de la Langouste, si abondante entre la Nouvelle-Amsterdam et Saint-Paul), des Céphalopodes, des Echinides, Actinies, Spongiaires, etc...

Les Insectes, par contre, comptent aux Kerguelen de nombreux représentants : des Coléoptères, étudiés par le Dr R. Jeannel (30), des Mouches

(30) Jeannel (Dr R.). — Croisière du « Bougainville » aux îles Australes Françaises. Résultats. — Paris, *Edit. du Muséum*, 1940, in-8, 326 p.

Source : MNHN, Paris

antères, des Diptères, des Araignées, des Acariens, des Vers, des Collemboles et un Mollusque : *Helix Hookeri*.

Si la faune avicole terrestre se ramène à une seule espèce, les Oiseaux de mer, par contre, y abondent. On citera, en particulier : le grand Albatros blanc, l'Albatros fuligineux, le Grand Pétrel, le Damier du Cap, le Prion, le Pétrel brun, l'Hirondelle de mer, le Cormoran, le Sterne, la Mouette Dominicaine, le Skua, le Chionis, enfin plusieurs espèces de Manchots dont les immenses colonies, ou rookeries, ne sont pas un des moindres attraits des Kerguelen. Le grand ouvrage de R. C. Murphy (31), l'excellente étude de J. Lorancher (32), le récent travail de P. Paulian (33) donnent un inventaire précis de cette faune si nombreuse et si variée.

Les Mammifères marins constituent ce que l'on peut justement appeler la grande faune de l'archipel. Il est certain que les îles australes ont été fréquentées autrefois par des espèces qui, trop abusivement chassées, ont disparu ou sont devenues plus rares. Ainsi en est-il des Baleines. Parmi les espèces actuelles on doit signaler, en premier lieu, l'Eléphant de Mer, dont le nombre semble être en progression depuis que l'usine de Port-Jeanne-d'Arc a cessé de fonctionner, puis le Léopard de Mer, l'Otarie, l'Orque, le Dauphin (34).

Etudiant le peuplement biologique de l'archipel de Kerguelen (35), le Dr Jeannel remarque, au sujet des Insectes, que toutes les espèces actuellement connues présentent d'indéniables caractères archaïques. Plusieurs d'entre elles, dont l'aire de dispersion est limitée aux îles Marion, Crozet, Kerguelen et Heard, n'ont pas de parenté avec les espèces continentales. Il insiste également sur le caractère antarctique de certains groupes répandus aux Kerguelen, à Mac Donald et aux Crozet, et sur la distribution subantarctique de quelques autres. Chacun de ces archipels a des types présentant leur affinités particulières. Ainsi, aux Kerguelen, ces affinités seraient principalement sud-américaines (Magellan, Patagonie). La faune entomologique des îles du Prince-Edouard et de Marion, encore très imparfaitement connue, n'a révélé jusqu'ici que des lignées à dispersion subantarctique généralisée. Par contre, certaines espèces rencontrées dans l'île de la Possession, — archipel des Crozet, — pose au biogéographe des problèmes extrêmement ardus dont la solution, si elle apparaît un jour, ferait avancer singulièrement nos connaissances sur la genèse du peuplement biologique des îles australes. En effet, on a constaté que des insectes, notamment un petit Carabique, un Arachnide, étaient de

(31) Murphy (R. C.). — Oceanic Birds of South America. — New York, 1936, 2 in-4.

(32) Lorancher (J.). — Notes sur la faune de Kerguelen. — *Revue Franç. d'Ornithologie*, 1915-1916.

(33) Paulian (P.). — Pinnipèdes, Cétacés, Oiseaux des Iles Kerguelen et Amsterdam. — *Mém. Inst. Scientifique de Madagascar*, série A, t. VIII, pp. 111-232.

(34) Les Cétacés et les Pinnipèdes ont fait l'objet d'une importante et récente étude de M. Michel Angot : Observations sur les Mammifères marins de l'Archipel de Kerguelen, *Mammalia* (Paris), mars 1954, pp. 1-111.

(35) Jeannel (Dr René). — Au seuil de l'Antarctique. — 1941 (pp. 201 et s.).

Source : MNHN, Paris

souche néo-zélandaise ou sud-africaine, et ne se retrouvaient ni aux Kerguelen ni à Marion. Si l'on admet que les Crozet ont été en liaison continentale avec les Kerguelen, comment expliquer alors que les lignées africaines qu'on y rencontre encore actuellement n'aient pas atteint le grand archipel ? Puis, constatant que les espèces animales et végétales qui peuplent aujourd'hui les Kerguelen paraissent être originaires de l'Antarctide, ou de la Nouvelle-Zélande, le Dr Jeannel en vient à se demander si « les continents qui bordent la zone subantarctique » n'ont pas tous contribué au peuplement des îles australes. Mais quel fut le mécanisme de ces migrations multiples ? Dans un travail général sur la Végétation des Kerguelen, nous nous réservons de revenir sur cet important problème au sujet duquel tant d'hypothèses ont été émises.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE II

FLORE ET VEGETATION

FLORE

Tous les voyageurs qui sont passés aux Kerguelen ont été frappés par la pauvreté de la flore. On se rappelle quelle déception éprouva J. COOK, à la vue de cette terre hostile : « J'aurois pu, d'après sa stérilité, lui donner convenablement le nom d'île de la Désolation... ». Deux ans auparavant, LE PAUTE D'AGELET, l'astronome de la deuxième expédition du chevalier DE KERGUELEN, n'avait pas caché, non plus, son amère surprise : « On ne découvroit rien sur le rivage, aucun vestige d'arbres ni d'arbustes ; rien même qui annonçât de la verdure (1). » Ce qui est, tout de même, quelque peu exagéré !

Cette pauvreté est réelle, tant par le nombre restreint des espèces, que par la surface non moins limitée qu'elles recouvrent. Toutefois elle ne semble pas anormale si l'on considère la position océanique de l'archipel, partant son exceptionnel isolement, son climat rigoureux — constamment froid et venteux —, l'âpreté d'un modelé volcanique soumis à toutes les formes de l'érosion et — pour aussi récente qu'elle soit — l'action destructrice d'une faune introduite. Cette pauvreté n'est pas non plus exceptionnelle car, comme l'a remarqué DARWIN : « les espèces... qui peuplent les îles océaniques sont en petit nombre, si on les compare à celles habitant des espaces continentaux d'égale étendue (2) ». Et c'est aussi un caractère commun à toutes les îles subantarctiques, moins accusé cependant dans les îles d'origine continentale, vestiges de l'Antarctide australo-sudaméricaine : les Falkland et leurs satellites, d'un côté ; les îles Auckland, Campbell, Macquarie, Antipodes, Chatham, Bounty, de l'autre. Quant aux îles Tristan da Cunha, Saint-Paul et Nouvelle-Amsterdam, leur position en deçà de la convergence antarctique leur confère une originalité qui les distingue nettement, climatiquement et biologiquement, des autres terres subantarctiques que baignent les eaux froides : Kerguelen, Crozet, Marion, Heard, Bouvet.

(1) LE PAUTE D'AGELET. — Lettre sur un Voyage aux Terres Australes... (p. 351).

(2) DARWIN. — De l'Origine des Espèces : Paris. 1896 (p. 467).

Source : MNHN, Paris

Depuis l'astronome Le Paute d'Agelet qui, en 1774, rapporta en Europe les deux premières plantes récoltées aux Kerguelen, et qu'il s'empressa de remettre à Adanson, qui eut soin de les conserver dans son Herbier, bien des botanistes, de simples collecteurs se sont succédé dans l'archipel. Aux uns et aux autres, nous devons les éléments d'un inventaire floristique qui, depuis la *Flora Antarctica* de J. D. Hooker (1847), ne s'est guère enrichi que de quelques espèces - Phanérogames ou Cryptogames vasculaires - cosmopolites, pour la plupart, introduites, suppose-t-on, au cours du XIXe siècle, et dont les principaux centres de diffusion semblent avoir été les lieux fréquentés par les anciens phoquiers et baleiniers, les stations de Port-Couvreux et de Port-Jeanne-d'Arc, les campements des missions scientifiques qui séjournèrent dans l'archipel : baie de l'Oiseau (1840), Betsy Cove, Pointe Molloy (1874), baie de l'Observatoire (1874, 1902-1903), etc...

Possédons-nous, aujourd'hui, un inventaire complet des Phanérogames, des Fougères et des Lycopodes ? Nous pouvons pratiquement l'admettre, mais il ne faut cependant pas oublier que des territoires étendus, d'ailleurs difficilement accessibles, au voisinage des glaciers, de certaines chaînes montagneuses, ainsi qu'un grand nombre d'îles, petites ou moyennes, n'ont pas été explorés avec toute l'application désirable. En outre, combien de régions dites « visitées » n'ont été que parcourues ou même entrevues au cours de brèves escales, de marches forcées, entre d'épuisantes étapes ! Il faut avoir séjourné aux Kerguelen, y avoir poursuivi une activité de naturaliste, travaillant sur le terrain, pour comprendre et excuser la hâte avec laquelle, à certaines heures, les plus résolus, les plus enthousiastes abrègent, simplifient, renoncent pour regagner au plus vite un abri précaire contre la tempête qui se déchaîne, la pluie, le froid ou le blizzard. Il est très rare, en effet, qu'un projet d'excursion ou d'étude puisse être entièrement réalisé, si l'on désire accomplir autre chose qu'une simple et inutile performance sportive.

Malgré les prudentes réserves que nous avons cru devoir formuler, nous ne pensons pas cependant que l'inventaire des Phanérogames puisse encore être enrichi notablement, si l'on excepte les espèces qui risquent de s'introduire dans le voisinage de la Station de Port-aux-Français. Pour les Cryptogames et, parmi celles-ci, les plus négligées par la plupart des botanistes amateurs, c'est-à-dire les Algues terrestres et d'eau douce, nous nous montrerons moins affirmatif.

La liste des Phanérogames, des Fougères et des Lycopodes que nous donnons ci-dessous, ne saurait être tenue pour définitive. Elle est établie, non seulement d'après nos propres récoltes, mais également d'après les nombreux échantillons des grands Herbiers de Paris, de Genève et d'Edimbourg, sans omettre les listes publiées par différents auteurs ou voyageurs. En dépouillant ces dernières, il nous a semblé que certaines déterminations devaient être douteuses. D'autre part, quelques espèces, données comme nouvelles, sont depuis longtemps tombées en synonymie. Enfin, on peut se demander si le polymorphisme, généralement accusé, des espèces australes, n'a pas abusé certains botanistes ou collecteurs qui, n'en soupçonnant pas l'importance, ont pu être tentés de considérer comme

Source : MNHN, Paris

sous-espèces, variétés ou sous-variétés des formes qu'il eût été plus sage, jusqu'à plus ample informé, de ne retenir que comme des formes stationnelles. D'où, chez certains auteurs, tant de confusions ou d'incertitudes.

Flore de l'Archipel de Kerguelen
(Ptéridophytes et Spermaphytes)

Ptéridophytes

FILICINEES

Hymenophyllacées

Hymenophyllum pellutum (Poir.) Desv.

Polypodiacées

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.
Blechnum penna marina (Poir.) Mill. (=*Lomaria alpina* Spr.).
Polypodium vulgare L.
Polypodium australe Mett. (= *P. Billardieri* (Willd.) C. Chr. = *Grammitis Billardieri* Willd.).

LYCOPODINEES

Lycopodiacées

Lycopodium Saururus Lam.
Lycopodium magellanicum Swartz (= *L. clavatum* var. *magellanicum* Hook.).

Spermaphytes

GYMNOSPERMES

Cupressacées

[*Thuya tetragona* Hook. (=*Libocedrus tetragona* Endl.] (3).

(3) La présence de *Thuya tetragona* Hook. (1844) aux Kerguelen nous a beaucoup intrigué, et c'est *sous toute réserve* que nous faisons figurer cette Cupressacée dans notre liste. *Thuya tetragona*, ou Alerse du Chili, a été décrit par W. J. Hooker, en 1844 (Description... of a new species of Thuja, the Alerse of Chili ; *The London Journ. of Botany*, 1844, pp. 144-149). Hooker le disait originaire du S. du Chili et répandu le long du détroit de Magellan, sur les hauteurs dominant la baie de Valdivia, ainsi que dans la « région continentale en face des îles de l'archipel du Chili ». Il s'agit donc d'une espèce typiquement magellanique, mais assez localisée. Sa présence ne paraît pas avoir été constatée dans aucune île subantarctique, pas même aux Falkland. *Thuya tetragona* fut signalé pour la première fois aux Kerguelen par un naturaliste havrais, Et. Peau, qui le découvrit en février 1924 dans l'île Ronne, ainsi qu'il l'a rapporté dans un article de *La Nature* (15 mars 1934, p. 5). Il écrit — et ces quelques lignes méritent d'être reproduites ici — : « Malgré sa taille modeste (70 cm), qui dépasse de beaucoup le Chou, le Thuya présente des tiges aux feuilles imbriquées, dressées tels des

Source : MNHN, Paris

ANGIOSPERMES

MONOCOTYLEDONES

Graminées

Agrostis magellanica (Lam.) Hook. f.
Deschampsia antarctica E. Desv. (= *Aira antarctica* Hook.).
Poa kerguelensis Steud. (= *Festuca kerguelensis* Hook. f. = *Triodia kerguelensis* Hook. f.).
Poa Cookii Hook. f. (= *Festuca Cookii* Hook.).

Poa annua L.
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck f. *picta* Beck.
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck f. *viridis* Lejeune et Court.
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck ——→ f. *aquatica* Asch. et Gr.
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck f. *viridis* Lejeune et Court × f. *picta* Beck.
Poa pratensis L.
Festuca erecta D'Urv.

Cyperacées

Uncinia compacta R. Br.

Joncacées

Juncus pusillus Buchenau.

DICOTYLEDONES

Polygonacées

Rumex Acetosella L.

Portulacacées

Montia fontana L.

---

eierges au milieu des rochers. Ce Thuya qui, par son port, rappelle assez l'*Araucaria imbricata* Grt., de la Patagonie, est à signaler pour sa rareté dans l'archipel. Nous ne l'avons trouvé qu'à l'île Howe et encore nous n'en avons vu que deux touffes seulement, composées chacune d'une trentaine de tiges. » Gandoger (Flore des Kerguelen, *Butl. de la Soc. Botan. de France*, 1925, pp. 177-180), a examiné ces échantillons et confirmé leur parenté avec *Araucaria imbricata*.

Située au N. de l'archipel de Kerguelen, presque dans le prolongement de l'île Foch, l'île Howe, dont la plus grande partie de la superficie est occupée par des tourbières, fut visitée en 1874 par Moseley, du « Challenger », par Bossière en 1911, par Rallier du Baty en 1914 et, semble-t-il, plus récemment par M. Aubert de la Rüe. Aucun de ces voyageurs n'a vu ce Conifère, dont la présence insolite n'eût pas manqué de retenir leur attention. Peau, malheureusement, n'a pas pris soin de préciser l'emplacement de cette unique station et nous ne savons pas, d'autre part, ce que sont devenus ses échantillons.

Pendant notre séjour aux Kerguelen, en 1953, il nous a été impossible, faute de moyens de transport maritime, de nous rendre à l'île Howe. Pour toutes ces raisons, nous ne pouvons pas confirmer la présence de *Thuya tetragona* dans l'archipel de Kerguelen.

Source : MNHN, Paris

CARYOPHYLLACÉES

Colobanthus kerguelensis Hook. f.
Lyallia kerguelensis Hook. f.
Cerastium glomeratum Thuill.
Cerastium glomeratum Thuill. Ssp. *viscosum*.
Cerastium caespitosum Gilib. (= *C. triviale* Link).
Cerastium caespitosum Gilib. f. *murale* Gürke.
Stellaria media (L.) Vill.
Sagina procumbens L.
Sagina procumbens L. S. var. *vulgaris* Nob.

RENONCULACÉES

Ranunculus biternatus Sm. (= *R. crassipes* Hook. f.).
Ranunculus Moseleyi Hook. f.
Ranunculus trullifolius Hook. f.

CRUCIFÈRES

Pringlea antiscorbutica R. Br.
Capsella Bursa-pastoris (L.) Medik.

CRASSULACÉES

Tillaea moschata DC. (= *Crassula moschata* Forst. = *Bulliarda moschata* D'Urv.).

ROSACÉES

Acaena adscendens Vahl.

CALLITRICHACÉES

Callitriche verna L. var. *fontana* Rehb.

OMBELLIFÈRES

Azorella Selago Hook. f.

SCROPHULARIACÉES

Limosella aquatica L.

RUBIACÉES

Galium antarticum Hook. f.

COMPOSÉES

Cotula plumosa Hook. (= *Leptinella plumosa* Hook.).
Taraxacum erythrospermum Andrz.

⁂

Telle que nous la connaissons actuellement, la flore des Kerguelen (Ptéridophytes et Spermaphytes) compte donc 29 genres, 37 espèces,

Source : MNHN, Paris

appartenant à 18 familles. Nous préciserons plus loin l'origine de ces espèces ou leurs affinités.

La question se pose, tout d'abord, de savoir à quel domaine floral ces espèces de Kerguelen doivent être rattachées. En principe, nous admettons, avec Seward et Conway (4) que l' « archipel de Kerguelen fait partie de la région circumpolaire comprenant les îles antarctiques de Macquarie, de la Nouvelle-Zélande, Auckland et Campbell, ainsi que la Fuégie et les Falkland ». En réalité, cette définition, géographiquement exacte, s'avère par trop générale en ce qui concerne le peuplement animal et végétal de ces terres australes. Climatiquement, biologiquement, il est incontestable que cette vaste zone circumpolaire offre une grande diversité. Nous y distinguons plusieurs domaines, au sens où l'entendait Ch. Flahaut (5). C'est ainsi que l'on peut réunir en un domaine nettement individualisé, caractérisé, à la fois, par une communauté de conditions physiques et par la présence d'espèces endémiques, les îles de Kerguelen, de Marion, de Crozet et de Heard. De ce domaine doivent être rigoureusement exclus certains groupes, cependant subantarctiques, tels que le groupe Saint-Paul-Nouvelle-Amsterdam, le groupe néo-zélandais (Auckland...) et le groupe sud-américain (Falkland...), dont les flores diffèrent si nettement de celle des Kerguelen.

Cette flore, nous l'avons vu, comprend 29 genres, 37 espèces dont :

Un genre endémique :

g. *Pringlea* ;

Six espèces endémiques :

Pringlea antiscorbutica,
Colobanthus kerguelensis,
Lyallia kerguelensis,
Ranunculus Moseleyi,
Poa kerguelensis,
Poa Cookii.

Soit : 1 Crucifère, 2 Caryophyllacées, 1 Renonculacée, 2 Graminées.

C'est là un chiffre assez élevé, surtout si l'on tient compte que sur les 37 espèces présentes dans l'archipel, plusieurs sont manifestation d'introduction toute récente (*Rumex Acetosella*, *Capsella Bursa pastoris*, *Taraxacum erythrospermum*...). Cependant il n'est pas excessif, car nous savons depuis Darwin que « dans les îles océaniques, la proportion des espèces endémiques y est souvent très grande (6). »

A l'exception d'une seule (*Ranunculus Moseleyi*), les endémiques des Kerguelen ont été signalées :

Pringlea antiscorbutica dans les îles Heard, Marion, Crozet ;
Colobanthus kerguelensis dans les îles Heard ;
Lyallia kerguelensis dans les îles Marion, Crozet ;
Poa kerguelensis dans les îles Heard ;
Poa Cookii dans les îles Heard, Marion, Crozet.

(4) Seward (A.C.) and Conway (Miss Verona). — *Op. cit.*
(5) Gaussen (Prof. H.). — Géographie des Plantes. — Paris, *Colin*, 1933 (p. 77).
(6) Darwin. — De l'origine des Espèces (p. 467).

Source : MNHN, Paris

Les îles de Kerguelen, Marion, Crozet et Heard constituent donc un domaine géographiquement limité, mais floristiquement caractérisé.

Quant aux autres espèces présentes aux Kerguelen et parfiellement dans les îles Heard, Marion et Crozet, leurs origines, comme leurs affinités, sont assez diverses.

Nous distinguons ici trois grands groupes :

Premièrement, un groupe numériquement important, originaire de la région de Magellan ou ayant de fortes affinités avec d'autres espèces sud-américaines. Ces espèces, au nombre de 10, sont :

Agrostis magellanica : répandue en Fuégie, aux Falkland, au S du Chili, également en Nouvelle-Zélande, dans les îles Campbell, Macquarie et Antipodes ;

Deschampsia antarctica : répandue dans toute la zone subantarctique et jusque dans les îles Vega, Seymour, Cockburn et Snow Hill ;

Festuca erecta : originaire de Fuégie, présente aux Falkland, à la Géorgie du Sud, dans l'île Hermite (près du cap Horn) ;

Ranunculus biternatus : espèce fuégienne, répandue au Chili, aux Falkland, à la Géorgie du Sud, à Tristan d'Acunha, dans les îles Macquarie et Hermite ;

Ranunculus trullifolius : également fuégienne, présente aux Falkland ;

Tillaea moschata : originaire de la région de Magellan, présente au S du Chili, aux Falkland, en Fuégie, mais également dans les îles Antipodes, Macquarie et Campbell ;

Acaena adscendens : répandue à la Terre de Feu, aux Falkland, à la Géorgie du Sud, dans l'île Hermite. Elle est apparentée à plusieurs espèces localisées dans les Andes du Pérou et du Chili ;

Azorella Selago : présente également à la Terre de Feu, dans l'île Macquarie. Cette espèce est très voisine de *A. glebaria* (= *Bolax glebaria*) répandue aux îles Falkland ;

Galium antarcticum : originaire de Fuégie, répandue aux Falkland et à la Géorgie du Sud ;

Puis, un Lycopode : *Lycopodium magellanicum*, très répandu en Fuégie, dans la région de Magellan, à la Géorgie du Sud, à Tristan d'Acunha, mais également dans les îles Auckland et Campbell.

Deuxièmement, un petit groupe comprenant quatre espèces, dont les origines ou les affinités les rapprochent de la Nouvelle-Zélande. Ce sont :

Uncinia compacta : originaire des régions montagneuses de la Nouvelle-Zélande et de la Tasmanie et répandu dans les îles Auckland et Macquarie ;

Juncus pusillus : espèce originaire de la Nouvelle-Zélande et de Tasmanie, présente dans les îles Hermite, Auckland, Campbell et Antipodes, également à la Terre de Feu et aux Falkland ;

Cotula plumosa : espèce présente en Nouvelle-Zélande, ainsi que dans les îles Auckland, Campbell, Macquarie et Antipodes ;

Enfin, *Polypodium australe* : originaire d'Australie, très abondant en Nouvelle-Zélande, en Tasmanie, dans les îles Campbell, Antipodes, mais

Source : MNHN, Paris

également en Fuégie, dans l'île Gough, à Tristan da Cunha et, selon M. Aubert de la Rüe, à la Nouvelle-Amsterdam.

Troisièmement, un groupe de 17 espèces cosmopolites, subcosmopolites et circumboréales, originaires de l'hémisphère N. Plusieurs de ces espèces existent également dans les îles du groupe des Kerguelen, ainsi que dans d'autres îles australes :

Rumex Acetosella : espèce présente dans les îles Marion et Crozet ;

Callitriche verna : espèce répandue dans les îles Heard, Crozet, Marion, aux Falkland, à la Géorgie du Sud, notamment ;

Montia fontana : espèce signalée dans les îles Marion, aux Falkland, à la Géorgie du Sud, en Fuégie, en Nouvelle-Zélande et dans les îles Auckland, Macquarie et Campbell ;

Stellaria media : présente à Marion ;

Cerastium caespitosum : présente aux Crozet ;

Limosella aquatica : signalée en Nouvelle-Zélande et en Fuégie ;

Poa praetensis : signalé dans les îles Marion, en Fuégie, aux Falkland, à la Géorgie du Sud ;

Poa annua : présent dans l'île Saint-Paul.

Et, pour les Fougères et Lycopodes :

Hymenophyllum peltatum : espèce répandue dans tout l'hémisphère austral : Fuégie, Chili, Falkland, Géorgie du Sud, Nouvelle-Zélande ;

Cystopteris fragilis : présente à la Terre de Feu, aux Falkland, à la Géorgie du Sud ;

Blechnum penna marina (= *Lomaria alpina*) : signalée en Fuégie, à Tristan da Cunha, dans les îles Crozet, Marion, Saint-Paul et Amsterdam, etc... ;

Polypodium vulgare : espèce présente dans les îles Marion ;

Lycopodium Saururus : espèce présente aux Falkland, à Tristan da Cunha, dans les îles Marion, Crozet...

La flore des Kerguelen comprend donc :

6	espèces endémiques, affines d'espèces magellaniques,
10	ayant une origine ou des affinités magellaniques,
4	ayant une origine ou des affinités néo-zélandaises,
17	cosmopolites, subcosmopolites, originaires de l'hémisphère N.

Soit :

16 %	d'espèces endémiques	10,8 %	d'espèces néo-zélandaises
27 %	magellaniques	45,9 %	cosmopolites

Chez les Phanérogames et les Cryptogames Vasculaires, il est important de le remarquer, on ne trouve aucune affinité africaine. La présence, en Afrique du Sud, de *Polypodium vulgare*, que nous retrouvons aux Kerguelen, aux îles Marion et Sandwich du Sud, n'a, à cet égard, aucune signification particulière.

Nous n'avons pas à nous étendre longuement ici sur les Cryptogames présentes aux Kerguelen. Signalons seulement, d'après le matériel actuel-

Source : MNHN, Paris

lement connu, qu'environ 30 % des Bryophytes et peut-être 50 % des Lichens ont une origine arctique ou se trouvent également dans la zone arctique. Mais on note aussi chez ces Bryophytes un pourcentage élevé d'endémiques.

Enfin, la flore algologique marine des Kerguelen qui, le long de certaines côtes ou aux abords des fjords, constitue souvent des barrières presque infranchissables, compte environ 109 espèces dont 9 endémiques, 35 communes à la zone subantarctique et 64 cosmopolites (7).

***

FORMATIONS ET GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

Nous devons à Werth, le botaniste de la « Deutsche Südpolar Expedition » (1902-1903), la première et la plus importante étude d'ensemble sur les formations et les groupements végétaux de l'archipel de Kerguelen. Ses prédécesseurs — Hooker, Eaton, Moseley, etc... ne s'étaient intéressés presque exclusivement qu'à la systématique, la description des espèces, alors nouvelles, avec parfois quelques remarques sur leur distribution. Une exception, cependant, doit être faite pour Schimper et pour Naumann qui indiquèrent, mais sans précision, quelques « formations édaphiques ». Depuis Werth, on ne peut guère signaler dans cet ordre d'idées que les travaux, d'ailleurs très intéressants mais plus généraux, de C. Vallaux, sur les « conditions de milieu » (8) et du Dr Jeannel, sur les « Milieux biologiques » (9).

Nous réservant ultérieurement d'étudier les formations et les groupements végétaux des Kerguelen, leur écologie et leur sociologie, nous nous en tiendrons ici à quelques observations générales, à seule fin de situer écologiquement les espèces dont nous parlerons au chapitre suivant.

De ce qui a été dit précédemment de la géologie, de la morphologie et du climat des Kerguelen, il ressort nettement qu'un ensemble de facteurs exerrent sur la végétation de cet archipel austral une rigoureuse action sélective qui, aggravée par l'isolement géographique, tend à limiter le nombre des espèces et leur distribution.

Comparées aux autres îles australes, les Kerguelen ont une superficie assez grande, mais la végétation n'en recouvre qu'une très faible partie. C'est un fait d'observation que le tapis végétal se rétrécit, se dégrade,

(7) Gain (Louis). — La Flore algologique des Régions antarctiques et subantarctiques. — Paris, *Masson*, 1912 (p. 127).

(8) Vallaux (C.). — Conditions de milieu et biogéographie générale des petites îles australes. — *C. R. somm. Séances de la Soc. de Biogéographie*, 1929, n° 43 (pp. 5-11).

(9) Jeannel (Dr R.). — Les milieux biologiques des Iles Kerguelen. — *C. R. somm. Séances de la Soc. de Biogéographie*, 1940, n° 141 (pp. 1-6).

Source : MNHN, Paris

s'éliole à mesure que l'on s'éloigne de la zone littorale ou que l'on s'élève en altitude. Dans ses *Notes by a Naturalist*, H. N. Moseley a noté (p. 216) que, si dans les régions arctiques — au Groenland oriental, par exemple — la végétation devient plus abondante dès que, quittant le littoral, on s'avance à l'intérieur des terres, c'est exactement le contraire qui se passe aux Kerguelen. Si elle est juste dans l'ensemble, cette observation ne l'est pas toujours dans le détail. C'est ainsi que dans les plaines orientales de la péninsule Courbet, il existe, à une notable distance de la côte, de vastes prairies d'*Acaena*, également des tourbières, d'ailleurs très dégradées, à *Juncus pusillus*, *Azorella Selago*, etc... On chercherait vainement de tels groupements dans les rocailles du Plateau Central ou du Plateau des Lacs. Différence d'altitude, sans doute, mais également différence de conditions édaphiques : ici, sol riche en matières humiques, plus ou moins profond ; là, sol basaltique mince, dénudé, soumis à de nombreux agents d'érosion.

La limite altitudinale de la végétation aux Kerguelen peut être fixée à environ 700 m. Au-delà s'étend la zone que la plupart des auteurs appellent, avec assez d'exactitude d'ailleurs, la zone des Lichens. Il va de soi que cette limite est très variable suivant les régions et suivant l'exposition des pentes. Ainsi, dans la partie montagneuse de la péninsule Courbet, nous avons constaté sur certaines pentes l'absence de toute végétation à l'altitude de 500 m, alors que sur d'autres, moins directement exposées à l'W, il y avait encore, au-dessus de 700 m, dans de rares stations protégées, quelques espèces d'ailleurs médiocrement développées : *Pringlea antiscorbutica*, *Poa kerguelensis*, *Agrostis magellanica*..., sans compter une relative abondance de Mousses et, dans quelques replats humides, des Hépatiques. Avant de se prononcer d'une manière définitive sur cette limite altitudinale, il serait de toute nécessité de procéder à travers tout l'archipel à des mesures systématiques, effectuées avec une rigueur technique qui, dans beaucoup de cas, n'a pas toujours été respectée : appareils défectueux, mal réglés au départ, observations hâtives, etc. Toutefois, l'altitude moyenne de 700 m peut être considérée, du moins provisoirement, comme vraisemblable.

On se doute bien que cette couverture végétale ne se prolonge pas sans lacune jusqu'à cette cote théorique. Dans la plupart des cas, elle perd vite toute homogénéité, sinon même tous les caractères d'un groupement, au-delà de 100 à 500 m, de 600 m dans les conditions les plus favorables, pour ne pas dire les plus exceptionnelles. En fait, toute la série des groupements s'établit depuis la zone littorale jusqu'à une limite que l'on peut fixer à 500 m, et souvent même à une altitude moindre. Voilà qui rétrécit singulièrement le champ d'investigation du phytosociologue ! Dans cette ceinture étroite, on trouve rarement une homogénéité même relative : à des prairies denses ou à des landes clairsemées d'*Acaena* peuvent succéder presque sans transition des surfaces à peu près dénudées avec, de loin en loin, de chétives colonies ou des individus isolés, ou des pentes rocailleuses avec leurs maigres groupements saxicoles très dispersés, ou encore ces interminables pierriers qui accusent cette

Source : MNHN, Paris

impression de désolation dont témoignent les récits des premiers explorateurs.

Nous passerons rapidement en revue quelques groupements ou formations, parmi les plus importants, en indiquant toutefois leurs principales caractéristiques floristiques et édaphiques.

Groupements des hauts sommets

On les rencontre entre 600 à 800 m, parfois même à une altitude moindre et jusqu'à la limite des champs de neige. Il est à peine besoin d'insister sur leur extrême pauvreté en espèces, le médiocre développement de celles-ci, le caractère de rabougrissement que leur confèrent des conditions des plus défavorables. Il s'agit, soit d'individus isolés, installés dans une fente rocheuse, sur un replat ou dans la blocaille, soit de petites colonies dispersées, d'un très faible recouvrement. Les espèces qui concourent à la formation de ces groupements sont, parmi les plus fréquentes : *Pringlea antiscorbutica*, en rosettes basses, avec des feuilles médiocres, épaisses, des tiges courtes, des inflorescences en masse ; *Poa kerguelensis*, *Agrostis magellanica*, *Azorella Selago*, en butles ou en petits tapis recouvrant des replats rocheux et, dans quelques anfractuosités, de petites Fougères dont *Polypodium vulgare*. Un autre groupement, plus étendu et plus dynamique, a essentiellement pour caractéristiques des Lichens et parmi ceux-ci, *Neuropogon trachycarpus* Sturt., principalement, qui apparaît aussi sur des sommets, des pentes ou des plateaux situés à une altitude plus basse. Ces divers groupements se maintiennent sur des sols relativement secs, ou même très secs, pauvres en matières organiques, neutres ou basiques : $pH = 6{,}5 - 8$.

Groupements à *Poa kerguelensis* sur sol désertique

Autant que nous avons pu nous en rendre compte, ce groupement n'est pas représenté dans tout l'archipel ; il est même plutôt rare. Aux abords de Port-aux-Français, il a colonisé les vastes étendues morainiques, parfaitement planes, qui dominent la baie. Nous l'avons également retrouvé, sur des surfaces plus restreintes, dans des localités proches du Plateau Central.

C'est un groupement assez homogène, avec un faible degré de recouvrement et accusant une grande pauvreté floristique, auquel s'associe parfois, avec quelques Mousses, *Colobanthus kerguelensis*. Par endroits, autour de quelques petits blocs qui lui ménagent une station un peu abritée, *Acaena adscendens* forme des taches d'ailleurs fort clairsemées.

Ce groupement s'installe sur un sol morainique qui a toutes les apparences d'un erg désertique, formé d'un fin cailloutis, avec quelques blocs épars ; il est organiquement pauvre, avec des valeurs de pH comprises entre 7,3 et 7,85 (Pl. 1).

Groupement à *Lyallia kerguelensis*

Ce groupement est assez rare dans l'ensemble de l'archipel. A l'heure actuelle, on ne peut guère l'observer que dans certaines îles du golfe du Morbihan, en particulier dans l'île Australia, près de Port-du-Kelch,

Source : MNHN, Paris

sur une falaise encombrée de matériel détritique. Nous l'avons également retrouvé sur les hauteurs qui dominent au S le fjord Bossière et dans quelques localités du Plateau Central. Ajoutons qu'il est faiblement représenté dans la zone montagneuse de la péninsule Courbet. Serait-il détruit par le Lapin ? Nous pouvons certainement le croire.

Quoi qu'il en soit, ce groupement est assez clairsemé et il ne recouvre jamais de bien grandes surfaces. *Lyallia* forme des buttes, des coussins qu'on peut comparer physionomiquement à ceux de l'*Azorella* sans toutefois atteindre leurs dimensions. Ce groupement est, lui aussi, d'une grande pauvreté floristique : son cortège ne comprend guère que *Poa kerguelensis*, *Agrostis magellanica*, plus rarement *Festuca erecta*. Il est étroitement lié aux sols détritiques des hauts plateaux ou de la région montagneuse, encombrés de blocs, secs, nettement basiques, avec une amplitude ionique comprise entre $pH = 7,9 — 8,1$.

Groupement à *Azorella Selago* sur sol désertique

Ce groupement, l'un des plus importants de l'archipel, peut-il être considéré comme une forme dégradée du groupement plus complexe à *Azorella Selago*, *Pringlea antiscorbutica*, *Festuca erecta*, *Galium antarcticum*, *Agrostis magellanica*, *Blechnum penna marina*, etc..., qui est encore bien représenté, malgré l'envahissement de l'*Acaena*, dans certaines îles du golfe du Morbihan, et qui semble devoir être considéré comme le groupement « primitif » des Kerguelen ? S'il en est ainsi, comment expliquer cette dégradation à la fois floristique et sociologique ? Tout d'abord, on est tenté d'invoquer le réchauffement climatique qui se manifeste, depuis la fin du XVIII[e] siècle environ, dans les régions polaires des hémisphères N et S. Mais il s'agit bien là d'un phénomène général dont les manifestations se font sentir notamment dans toute la zone subantarctique, et on ne voit pas pourquoi il affecterait inégalement le climat des Kerguelen. Or, nous l'avons constaté lors de notre séjour dans l'île Australia, il n'y a pas de très grandes différences thermiques entre les îles du golfe du Morbihan où se maintient le groupement « primitif » et la partie orientale de la péninsule Courbet — région de Port-aux-Français — d'où il a pratiquement disparu. Si, comme d'aucuns le pensent, le réchauffement du climat est défavorable à l'extension de l'*Azorella*, nous comprenons mal que la même cause puisse, à dix ou vingt ou trente kilomètres de distance, produire des effets si totalement dissemblables. Il est possible que le facteur climatique explique, partiellement tout au moins, cette régression de l'*Azorella*, mais n'a-t-on pas tendance, dans notre ignorance, à en exagérer les effets ?

On a également invoqué, non sans raison d'ailleurs, l'action destructrice du Lapin qui, introduit dans la baie de l'Observatoire en 1874, a fini par s'installer dans toute la Grande Terre. Jusqu'à ce jour, les îles du golfe du Morbihan n'ont pas été envahies par ces rongeurs. Ainsi ont été sauvegardés des groupements qui, sans les bras de mer qui les protègent, eussent été, sinon totalement détruits, du moins fortement endommagés.

Source : MNHN, Paris

Il est certain que le Lapin s'attaque aux buttes d'*Azorella*, à ses tiges comme à ses racines ligneuses. Les relevés fort précis que nous avons faits pour nous en assurer ne laissent à cet égard aucun doute. Mais doit-on vraiment attribuer à la seule intervention du Lapin, non plus seulement la destruction d'une espèce, mais également la physionomie et l'organisation sociologique, si particulières, du groupement à *Azorella* sur sol désertique, de telle sorte que ce groupement ne rappelle en rien le groupement à *Azorella* et à *Pringlea* des îles ?

Dans le groupement sur sol désertique, nous voyons un ensemble de buttes, la plupart petites ou très moyennes (hauteur moyenne : 17-20 cm ; diamètre : 40-50 cm) et assez ou très éloignées les unes des autres. Ainsi sur une surface de 100 m², nous avons dénombré 67 buttes dont 34 - soit la moitié — sont de très petite taille. On a donc bien l'impression que dès qu'elles ont atteint un certain développement — toujours très limité — elles paraissent entravées dans leur croissance et accusent des signes de dégénérescence.

Dans le groupement des îles, nous avons une succession de buttes très développées, presque toutes reliées entre elles, fusionnant en quelque sorte en un énorme tapis souple, élastique, spongieux et d'ailleurs fragile, sur lequel il est si malaisé de marcher. Ces contrastes sont encore accusés par des différences de composition floristique qui créent entre ces deux groupements une véritable hiérarchie.

Ces oppositions, ces différences sauraient-elles être expliquées entièrement par des variations thermiques (de l'ordre de quelques dixièmes) ou par la voracité d'une faune introduite ? C'est une question sur laquelle nous nous proposons de revenir dans un travail sur les Formations et Groupements végétaux des Kerguelen.

A vrai dire, ce groupement à *Azorella Selago* sur sol désertique, avec sa physionomie caractéristique, ne se rencontre pas très fréquemment. Cependant, à quelque 2 km au NE de Port-aux-Français, il recouvre une surface de plusieurs kilomètres carrés. Nous l'avons bien retrouvé aussi dans d'autres parties de l'archipel, mais plus étroitement limité (Pl. II).

Sa composition floristique est très simplifiée puisqu'elle ne comprend que *Poa kerguelensis*, *Agrostis magellanicum*, *Galium antarcticum*, quelques Hypnacées, quelques Lichens fruticuleux et crustacés. Il s'établit sur un sol détritique, morainique, souvent strié, peu profond, brun noir, abondant en cailloux, cailloutis et gravier, moyennement riche en matières humiques provenant de la décomposition des feuilles, tiges et racines d'*Azorella*. Sol peu humide (pourcentage hydrique : moyenne, 20 %), neutrophile à basique, avec une moyenne de $pH = 7$ 7,5. En se décomposant, *Azorella* fournit une tourbe légère, de structure fibreuse, de coloration brune, assez humide (40 à 50 %), peu acide ($pH = 6{,}3$).

On remarquera, sans s'y attarder, d'assez étroites affinités entre les quatre groupements sur sols désertiques et détritiques que nous venons de voir rapidement : même pauvreté floristique et conditions édaphiques assez voisines. Ces groupements paraissent donc bien caractéristiques des formations désertiques particulières aux Kerguelen.

Source : MNHN, Paris

GROUPEMENT A *Acaena adscendens*

A. — *Lande.*

Physionomiquement, la lande diffère totalement de la prairie dense sur sol riche en humus. Sociologiquement, on remarque que les individus sont dispersés en petites colonies formant autant de taches, en troupes sinueuses, sans jamais, ou presque, constituer un peuplement dense et fermé. Morphologiquement, l'*Acaena* de la lande diffère sensiblement, comme nous le verrons plus loin, de l'*Acaena* des prairies. Ce groupement est très certainement celui que nous retrouvons le plus fréquemment dans l'archipel, aussi bien au voisinage de la zone littorale qu'en région montagneuse où il n'est pas rare de le rencontrer, assez chétif et rabougri, jusqu'à 350 et 400 m. Cette lande s'établit sur des sols détritiques, caillouteux, sur des crêts rocheux, peu humides, avec une amplitude ionique comprise entre *p*H = 6,5 et 7,5.

B. — *Prairie.*

Ces prairies d'*Acaena* donnent, par endroits, au paysage des Kerguelen une apparence de luxuriance qui contraste si nettement avec l'aridité générale. Elles se rencontrent un peu partout, sinon dans la partie occidentale de l'archipel dont la végétation est, d'ailleurs, assez mal connue. C'est dans la péninsule Courbet, depuis la région de la pointe Molloy jusqu'à la presqu'île du Prince-de-Galles, que se trouvent les plus belles prairies (Pl. IV). Plusieurs profils pédologiques nous ont révélé que ces prairies reposent, pour la plupart, sur des sols profonds, tourbeux, humides, relativement acides (*p*H = 4,8 — 6,9). Il apparaît donc ici qu'en se décomposant, l'*Acaena* contribue à l'édification de ces tourbières dont certaines sont considérables. Ce serait une erreur, cependant, de penser que toutes ces tourbières ont cette origine. Ainsi, dans la presqu'île du Prince-de-Galles, ailleurs également, ces dépôts tourbeux sont beaucoup plus anciens et n'ont pas été formés par l'*Acaena* mais par *Azorella Selago* dont il est possible de retrouver à divers niveaux des structures parfaitement conservées. La substitution d'*Acaena* à *Azorella*, à une époque qui ne saurait être très ancienne, se constate d'une manière presque constante, tout au moins dans la péninsule Courbet. C'est là un fait important qui avait déjà retenu l'attention de WERTH, et sur lequel il y aurait lieu de s'étendre longuement. On retiendra, en tout cas, que la disparition de l'*Azorella*, généralisée dans tout l'archipel, est donc très antérieure à l'introduction du Lapin.

Fait également à noter : on ne voit pas de différences très nettes dans la composition floristique du groupement à *Acaena adscendens* tel qu'il apparaît dans la lande ou dans la prairie. Ce cortège comprend presque exclusivement *Ranunculus biternatus* et *Galium antarcticum*. Dans la lande, on rencontre parfois *Poa kerguelensis*, *Colobanthus kerguelensis* et, d'une manière beaucoup plus sporadique, *Taraxacum erythrospermum*.

Source : MNHN, Paris

Groupement à *Cotula plumosa*

Prairie.

Cette Composée, qui peut être citée comme un exemple remarquable du polymorphisme des espèces australes, est caractéristique d'un groupement saxicole presque constamment représenté dans la zone littorale. Mais dans de petites îles, il peut constituer, mais plus rarement, de très belles prairies parfaitement homogènes, établies sur sol profond, riche en humus, moyennement acide (*p*H = 6). Nous n'en pouvons signaler que deux : l'une sur l'îlot Channer, à la sortie de la baie de Port-aux-Français ; l'autre sur l'îlot Matley, dans la baie Norvégienne.

Tourbières à *Juncus pusillus* et à Hypnacées

Ce type de tourbière est très fréquent et nous l'avons retrouvé, à peine modifié, dans toutes les régions que nous avons parcourues. Dans la partie orientale de la péninsule Courbet, ces tourbières recouvrent des surfaces fort étendues, molles, tremblantes, où il est d'ailleurs assez risqué de s'aventurer, car le danger d'enlisement y est très grand. Ailleurs, ces tourbières apparaissent en bordure des cours d'eau ou de maigres suintements dans les prairies d'*Acaena* ou encore sur les pentes des collines.

Les tiges traçantes, stolonifères de *Juncus pusillus*, constituent une véritable trame que viennent renforcer, consolider les tiges et les racines d'un *Acaena* généralement rabougri, et sur laquelle s'établit un tapis très dense d'Hypnacées et d'Hépatiques. En se décomposant, les Joncs et les Mousses produisent une tourbe noire très mouillée et, semble-t-il, assez minéralisée, moyennement acide (*p*H = 5,8 — 6,5).

Groupement à *Deschampsia antarctica*

Cette Graminée australe et antarctique — elle est présente dans les îles Wandel, Pelerman, Vega, Seymour, James Ross, Snow Hill... — constitue aux Kerguelen un groupement caractéristique au voisinage de la zone littorale. Il n'est d'ailleurs ni très fréquent ni très étendu ; il n'en a pas moins sa physionomie particulière, caractérisée par une succession de petites hultes ou de coussinets, assez espacés les uns des autres, abondamment colonisés par *Deschampsia* et certaines espèces compagnes : *Ranunculus biternatus*, *Ranunculus Moseleyi*, *Montia fontana*, etc... En se décomposant, cette Graminée donne une tourbe fibreuse, noire ou brune, riche en débris végétaux, fortement minéralisée, très mouillée (50 à 70 %), d'une acidité variable, comprise entre *p*H 3,8 et 6,2.

Formations littorales

Ces formations ne sont pas les moins caractéristiques de l'archipel, malgré leur pauvreté floristique et, le plus souvent, leur faible degré de recouvrement. A vrai dire, ces formations ne sont pas toujours présentes. C'est que la nature du littoral est infiniment variable : falaise, rochers, galets ou sable. D'où des modifications floristiques et aussi des lacunes.

Source : MNHN, Paris

Comme nous l'avons observé le long du golfe de Morbihan ou sur la côte orientale de la péninsule Courbet, il arrive que l'on passe sans transition appréciable de la prairie ou de la lande rase d'*Ulcaena* au cordon littoral. Dans d'autres cas, la transition est assurée par une tourbière à *Juncus pusillus* ou à *Deschampsia antarctica*.

Groupement à *Tillaea moschata*

Cette Crassulacée recouvre, en larges plaques très denses, les rochers directement exposés aux embruns, ou colonise des sols tourbeux, humides et gras de la zone côtière. Parfois ce tapis se prolonge, d'une manière plus ou moins homogène, jusqu'à la zone des galets et se trouve exposé au ressac (Pl. V).

Floristiquement, ce groupement est très simple puisque, à l'exception de quelques Mousses, dont *Bryum argenteum* L., il ne comprend qu'une seule Phanérogame dont la présence est d'ailleurs peu affirmée : *Ranunculus trullifolius*.

Tillaea donne une touche très libreuse, noire, minéralisée, moyennement acide ($pH = 6,5 - 7,7$).

Groupement à *Colula plumosa*

Sur les dalles basaltiques, sur les rochers exposés aux embruns, mais également en bordure de plages sableuses, *Colula plumosa* forme de petits gazons ras et d'une homogénéité variable. Individus de petite taille, superficiellement ou densément velus, avec des rhizomes allongés et robustes. Assez souvent, ce petit groupement est partiellement colonisé par *Acaena adscendens*. En se décomposant, il donne une tourbe fibreuse, noire ou brunâtre, peu acide ($pH = 6,7$).

Dans les fentes rocheuses directement exposées au vent, on ne trouve plus que des individus isolés, chétifs, aux feuilles petites et très velues, avec un système radiculaire développé, s'insinuant profondément dans les interstices. Le sol de la rhizosphère est acide : $pH = 4,7 - 5,5$.

Groupement à *Ranunculus trullifolius*

Sur certaines plages sableuses, à petits galets plats, précédant la zone des Laminaires, on remarque parfois un petit groupement, au faible degré de recouvrement, à *Ranunculus trullifolius* auquel peut s'associer sporadiquement *Tillaea moschata*. La plupart des galets sont colonisés par un beau Lichen, caractéristique de toute la zone littorale : *Placodium lucens*.

Groupement à *Poa annua*

Bien que d'introduction relativement récente, cette cosmopolite a constitué un groupement qui ne saurait être négligé. Le long des plages de la côte orientale de la Péninsule Courbet, très fréquentées par les Phoques et les Pingouins, ce groupement assez homogène, et fort humide, recouvre d'assez grandes surfaces. Il s'agit d'un gazon ras sur sol peu profond mais fortement azoté. Le fait, assez généralement constaté, que

Source : MNHN, Paris

ce groupement n'apparaît qu'au voisinage des sombles des Eléphants de Mer et des rookeries, tendrait à prouver que cette Graminée trouve ici, et seulement ici, les conditions favorables à son extension. Un profil pédologique a laissé apparaître un sol tourbeux très humide (79 %) et moyennement aride : pH = 5,5 — 6.

Groupement à *Poa Cookii*

Tout semble laisser supposer que ce groupement, qui peut être considéré comme le « Tussock » des Kerguelen, a dû être autrefois beaucoup plus répandu qu'il ne l'est aujourd'hui. Il ne fait pas de doute que le Lapin n'a pas peu contribué à le détruire sur la Grande Terre, où ne subsistent plus que quelques individus isolés, de petites touffes dans les rochers du littoral, bénéficiant dans ces stations d'une relative protection.

C'est seulement dans quelques îles du golfe du Morbihan que *Poa Cookii* constitue un groupement bien caractérisé, qui s'établit dans les rochers directement exposés aux embruns. Assez souvent, ces petites prairies reçoivent les eaux de ruissellement provenant d'une tourbière, d'une prairie à *Acaena* ou d'un tapis spongieux d'*Azorella*. Dans ce groupement, *Poa Cookii* a un coefficient élevé d'abondance-dominance, et la présence d'espèces telles que *Cotula plumosa*, *Tillaea moschata*, *Deschampsia antarctica*, voire de *Pringlea antiscorbutica* n'affecte pas sensiblement sa physionomie ni son homogénéité. Les sols sur lesquels s'installe ce groupement sont généralement neutres (pH = 6,9 — 7,3) (Pl. VI).

Groupement à *Azorella Selago*, *Pringlea antiscorbutica* et *Festuca erecta*

Ce groupement est considéré par la plupart des auteurs comme le groupement « primitif » des Kerguelen.

L'origine du peuplement végétal de l'archipel, où dominent, outre des endémiques aux aires disjointes (Kerguelen, Heard, Marion, Crozet), des espèces aux affinités magellaniques ou néo-zélandaises, a fait l'objet de nombreuses controverses, depuis J. D. Hooker et Darwin. Les uns expliquent ce peuplement biologique en fonction d'un très vaste continent austral dont les Kerguelen et leurs satellites seraient les actuels vestiges ; les autres font jouer aux icebergs un rôle assez comparable à celui de l'Arche de Noé (nous prions les mânes de Darwin d'excuser cette image !) ; d'autres, enfin, les moins imaginatifs, s'en reportent presque exclusivement à ces diligents oiseaux migrateurs, grâce auxquels ces îles perdues ont reçu tout ce dont elles pouvaient avoir besoin, y compris le Chou de Kerguelen — sans oublier son hôte aptère : *Calycopteryx Moseleyi* Eaton !

Notre propos n'est pas de discuter ici de ces hypothèses. Mais nous devons tenir pour probable l'ancienneté du groupement à *Azorella* et *Pringlea*.

Aujourd'hui, ce groupement est confiné presque exclusivement dans les îles du golfe du Morbihan et, sans doute aussi, dans quelques autres îles situées au N de l'archipel. Il a probablement connu une plus grande

Source : MNHN, Paris

extension, ce dont témoignent les vestiges qu'il a laissés dans la Grande Terre, ceux que leur situation topographique a mis à l'abri du Lapin. Que ce dernier ait contribué à le détruire, cela est l'évidence même. Mais on peut aussi se demander si d'autres facteurs ne sont pas à l'origine de cette régression. C'est une question qui vaut, en effet, d'être posée.

De tous les groupements qui existent aux Kerguelen, le groupement à *Azorella* et à *Pringlea* est de beaucoup le plus varié au point de vue floristique, celui aussi dont l'organisation sociologique est la plus complexe. Nous n'en pouvons donner ici qu'un bref aperçu.

Physionomiquement, tout d'abord, ce groupement est le plus caractérisé, le mieux individualisé. Cet immense tapis spongieux, mamelonné, que forme *Azorella Selago* n'est pas sans évoquer les tourbières élevées, les Hochmoor de l'hémisphère Nord. Le cortège floristique de ce groupement est riche, d'une richesse relative s'entend, puisqu'il comprend avec *Pringlea antiscorbutica* dont la présence, remarquons-le, n'est pas toujours liée à celle d'*Azorella* — *Festuca erecta*, *Agrostis magellanica*, *Deschampsia antarctica*, *Galium antarcticum*, *Cerastium glomeratum*, *Cotula plumosa*, *Acaena adscendens*, *Blechnum penna marina*, auxquels il convient d'ajouter un certain nombre de Mousses et d'Hépatiques (Pl. III).

Au sujet d'*Acaena adscendens*, nous remarquons que cette Rosacée ne présente pas ici l'aspect qu'elle a dans les prairies de la Grande Terre ; elle rappelle plutôt la forme caractéristique des landes : serpentante, rabougrie. Malgré tout, elle s'implante assez solidement dans le groupement. Il est à remarquer, d'ailleurs, que *Azorella Selago* a un pouvoir dynamique assez faible et qu'il résiste mal à la concurrence de certaines espèces humicoles colonisant les buttes, telles que *Poa erecta* et *Acaena*. Dans les îles Australia et Hoskyn, nous avons pu constater que relativement peu de buttes d'*Azorella* échappent à cette compétition. Il apparaît à l'évidence que *Acaena adscendens* est de beaucoup la plus résistante de toutes les espèces présentes aux Kerguelen. Le Lapin a beau la brouter pendant l'été austral, ronger ses tiges, mettre à nu ses longues racines traçantes, non seulement elle survit à ces ravages mais elle réussit encore à étendre son aire. Ce que nous avons vu dans les îles ne nous a pas convaincu que le groupement « primitif » résistera indéfiniment à cet envahissement.

Dans les pages précédentes, parlant des prairies d'*Acaena* de la presqu'île du Prince-de-Galles, nous avons insisté sur la substitution progressive de cette Rosacée à *Azorella*, telle qu'elle apparaît dans des tourbes sub-fossiles, et telle qu'elle se poursuit sous nos yeux. Ces faits nous autorisent-ils à penser que cette Rosacée magellanique serait d'introduction récente, à tout le moins postérieure à celle de l'*Azorella* ? Nous serions assez tenté de le croire si des analyses polliniques de quelques tourbes des Kerguelen n'avaient révélé, aux mêmes niveaux, la présence de pollens d'*Azorella* et d'*Acaena*. Mais quelle valeur devons-nous accorder à ces analyses limitées à quelques échantillons tourbeux ? Seule une enquête poursuivie à travers tout l'archipel nous apporterait des certitudes que nous n'avons pas actuellement.

Dès son apparition dans les îles, *Acaena adscendens* est-il entré en

Source : MNHN, Paris

concurrence avec *Azorella Selago*, ou bien s'est-il établi un équilibre qui se serait maintenu jusqu'au moment où certains facteurs, probablement physiques, seraient venu le détruire ? A quelle époque se serait produite cette intervention ; quel en fut le mécanisme ?

Nous compléterons ces quelques notes en ajoutant que l'*Azorella* produit une tourbe jaune ou brune, brunâtre ou noire après dessication, feuilletée, fibreuse ou colloïdale, dans laquelle les structures se conservent longtemps. Ces assises tourbeuses sont, dans certaines localités, assez importantes. Ainsi, dans l'île Australia, elles ont plus de 3 m d'épaisseur. Cette mesure est certainement dépassée dans la péninsule Courbet. Ces tourbes sont, en général, peu acides (pH = 6 — 7), mais cette acidité est plus accusée aux niveaux inférieurs. De plus, elles sont toujours très mouillées, avec une teneur hydrique égale ou supérieure à 70 %.

Groupements saxicoles

Ces groupements sont assez communs dans l'archipel, spécialement dans les parties montagneuses, les hauts plateaux... Leur composition floristique est variable. On peut distinguer les groupement liés à la zone littorale, tel le petit groupement à *Cotula plumosa* avec son cortège de Mousses et de Lichens, et quelques autres de moindre importance. Puis les groupements sur rochers suintants, riches principalement en Mousses et en Hépatiques. Enfin, on ne peut que mentionner les groupements qui caractérisent les replats rocheux, les dépressions, les fentes où se rencontrent : *Polypodium vulgare*, *Polypodium australe*, *Hymenophyllum peltatum*, *Cystopteris fragilis*, *Blechnum penna marina*, *Lycopodium Saururus*, *Lycopodium magellanicum*, puis *Sagina procumbens*, *Cerastium glomeratum*, *Cerastium caespitosum*, *Festuca erecta*, *Agrostis magellanica*, *Poa kerguelensis*, *Poa annua*, *Azorella Selago*, *Pringlea antiscorbutica*, *Taraxacum erythrospermum*. Stations propices aux Mousses et aux Lichens, qui appartiennent notamment aux genres : *Bryum*, *Polhia*, *Philonotis*, *Bartramia*, etc... ; *Lecidea*, *Lecanora*, *Rhizocarpon*, etc...

Groupements hygrophiles

Toute une végétation, assez monotone du reste, se rencontre le long des rivières, des cours d'eau, des cascades, en bordure des étangs, des mares inondées. Outre les Mousses et les Hépatiques, on y rencontre *Ranunculus Moseleyi*, *Ranunculus trullifolius*, *Juncus pusillus*, *Montia fontana*, *Callitriche verna*, *Poa annua*, *Poa praetensis*, *Poa annua* Ssp. *typica* f. *aquatica*, *Uncinia compacta*... Parmi les espèces inondées des mares et des petits étangs, on remarque *Ranunculus Moseleyi* et, plus particulièrement, *Nitella antarctica* Braun., considérée comme rare, n'ayant été signalée que dans deux localités, à Port-Christmas et près de la baie de l'Observatoire, mais que nous avons retrouvée, dans une mare profonde aux eaux limpides, non loin de la Station de Port-aux-Français.

Source : MNHN, Paris

Nous n'avons donné dans les pages qui précèdent qu'un aperçu très succinct des principaux groupements et des formations des îles de Kerguelen, et nous avons tenté de les caractériser. Si la pauvreté de la flore n'est que trop visible dans ces descriptions, on retiendra cependant que la couverture végétale de l'archipel est certainement moins uniforme qu'on serait tenté de le supposer. C'est que, les facteurs climatiques mis à part, les conditions édaphiques accusent une assez grande variété. Et par là, nous revenons à l'étude, selon nous fondamentale, des formations.

Autre conclusion qui se dégage de ce rapide examen, c'est l'extrême, presque l'exceptionnelle plasticité de ces espèces australes qui s'installent et se maintiennent dans des milieux si divers, cependant que, sous l'influence de ceux-ci, leur appareil végétatif subit les plus profondes modifications.

Source : MNHN, Paris

CHAPITRE III

POLYMORPHISME DES ESPECES AUSTRALES

HISTORIQUE

Nous avons rappelé, dans le chapitre précédent, les principales étapes de l'exploration scientifique de l'archipel de Kerguelen, et montré combien fut féconde la collaboration des botanistes qui furent appelés à y participer : les HOOKER, les MOSELEY, les EATON, les NAUMANN, les SCHIMPER, les SCHENCK, les WERTH. Nous leur devons l'inventaire floristique des îles, tel que nous le connaissons aujourd'hui ; nous leur devons aussi des observations sur la systématique des espèces australes, leur physiologie, leur distribution. A cet égard, les travaux d'Emile WERTH — nous devons le répéter — restent la principale source d'information, et la plus sûre, sur la végétation de l'archipel.

Les botanistes qui se sont succédés aux Kerguelen ne semblent pas, en général, avoir attaché une attention particulière au polymorphisme des espèces, pourtant si manifestement accusé, à ces variations de formes qui traduisent d'une manière si sensible les influences exercées par les conditions du milieu. En d'autres termes, l'importance des formes stationnelles, si nombreuses chez certaines espèces, n'a pas été démontrée avec une suffisante netteté.

N'en doutons pas cependant, ces formes ont été vues, comme en témoignent certaines observations, mais, nous le soupçonnons, un peu distraitement, et chez quelques espèces seulement. Une recherche plus étendue, poursuivie systématiquement, une connaissance moins superficielle du facteur édaphique, eussent peut-être conduit à des résultats moins fragmentaires, à une appréciation plus rigoureuse des relations entre ces formes biologiques et ces stations où elles apparaissent et se maintiennent.

Malgré ces remarques critiques, on aurait tort de tenir pour négligeables ces observations auxquelles nous faisons allusion. Certaines, à l'analyse, ont pu nous sembler contestables ou même douteuses ; d'autres, au contraire, ont été confirmées et gardent toute leur valeur. C'est pourquoi, en toute objectivité, nous avons tenu à les rappeler brièvement.

Source : MNHN, Paris

Botaniste de l' « Antarctic Expedition » (1840), J.-P. Hooker, pendant les trois mois qu'il séjourna à Port-Christmas, à l'extrême pointe de l'actuelle péninsule Loranchet, s'est préoccupé principalement de réunir les matériaux, une partie tout au moins, de sa monumentale *Flora Antarctica* (1847). Toutefois, dans une étude assez étendue (1) qui constitue, en fait, le premier travail sur la flore et la végétation des Kerguelen — Hooker a relaté ses observations qui, il faut s'en souvenir, portent sur un secteur fort limité et, de plus, un peu excentrique. Quoi qu'il en soit, il a, le premier, le mérite d'avoir signalé quelques formes stationnelles, mais sans leur prêter toute l'attention qu'elles méritaient. Ainsi, il lui paraît nécessaire de distinguer deux formes de *Callitriche verna*, l'une qui paraît liée aux formations aquatiques, l'autre aux formations sèches ou relativement sèches, et trois formes de *Poa Cookii* qui se différencieraient par leur port et leurs panicules.

De son côté, le Dr Kidder, naturaliste de l'Expédition astronomique américaine (1874-1875), a observé que *Ranunculus biternatus*, espèce très commune aux Kerguelen, présente des variations de taille et accuse plus ou moins de vigueur « suivant les localités » (2). On regrette qu'il ne les ait pas indiquées.

Etudiant le matériel botanique rapporté par « La Gazelle » (1874) (3), F. Naumann fit des observations plus précises. Selon lui, *Ranunculus biternatus* présente des formes multiples « liées aux conditions stationnelles », à la diversité de ses « habitats ». Ces variations affectent principalement la taille des individus, la forme et la longueur des feuilles, la longueur des tiges et des pédoncules. Des variations très semblables se remarquent également chez *Ranunculus trullifolius* dont les feuilles peuvent être arrondies ou trilobées. Quant à *Pringlea antiscorbutica*, Naumann se contente de signaler qu'il a « plusieurs habitats ». Après avoir mentionné fort brièvement la présence de formes variables chez *Acaena adscendens* et chez *Aznrella Selago*, il rapporte que *Cotula plumosa* peut constituer un groupement saxicole caractéristique de la zone littorale, ou de verdoyantes pelouses sur sol riche en humus.

Envisageant dans leur ensemble les formations des Kerguelen, H. Schenck (4) remarque avec beaucoup d'exactitude que si elles sont peu caractérisées floristiquement, elles n'en ont pas moins leurs « particularités écologiques ». Puis, examinant le comportement de plusieurs espèces, il est frappé par le polymorphisme d'*Acaena adscendens* dont les variations sont telles, surtout dans les tourbières, « qu'on serait tenté

(1) Hooker (J. D.). — Observations on the Botany of Kerguelen Land. *Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London*, vol. 168, 1879 (p. 12-14).

(2) Kidder (Dr J. H.). — Contributions to the Natural History of Kerguelen Island made in connexion with the United States Transit of Venus Expedition, 1874-1875. II. — *Bull. of the United States National Museum*, n° 3, 1876 (p. 21).

(3) Naumann (Dr F.). — Flora von Kerguelen. — *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde z. Berlin*, XI, 1876 (pp. 126-131).

(4) Schenck (Dr H.). — Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen. — *Deutsche Tiefsee-Expedition* (« Valdivia ») *1898-1899*, Bd. II (pp. 46-48).

Source : MNHN, Paris

a priori de distinguer des espèces différentes ». Si, dans les formations sèches, désertiques, les feuilles de l'*Acaena* sont franchement vertes (d'un vert foncé à brun), elles accusent une coloration rouge brun dans les tourbières, les stations marécageuses. De plus, *Acaena*, dans ces mêmes formations, a une forme rampante, des tiges courtes, des feuilles petites, offrant dans son ensemble une apparence de dégénérescence. Ces faits semblent autoriser SCHENCK à penser que, dans les tourbières, cette Rosacée ne se maintient que faute de concurrence. C'est là une observation intéressante, mais que nous ne pouvons pas confirmer entièrement, car ces formes rabougries, ces feuilles rouges — riches en anthocyanes — sont également fréquentes dans les landes d'*Acaena* et dans les stations directement exposées au vent.

Au sujet d'*Azorella Selago*, SCHENCK croit remarquer que dans les formations marécageuses, cette espèce ne se présente pas en coussinets ou en buttes, comme c'est le cas dans les formations rocheuses, morainiques. Cette remarque est un peu en contradiction avec ce que nous avons observé, en particulier dans l'île Australia. Par contre, ce qu'il dit de *Cotula plumosa*, de ses aspects variables « suivant ses possibilités d'adaptation » — de la forme naine des rochers littoraux à la forme érigée des gazons sur pente — peut être admis et retenu.

Rappelons maintenant les observations — nombreuses, variées — faites par Emil WERTH, le botaniste de l'expédition du « Gauss », qui séjourna pendant plus d'une année, comme nous l'avons vu précédemment, dans la baie de l'Observatoire.

Dans les formations humides, marécageuses, constate WERTH (5), *Acaena adscendens* présente des formes variables : tiges rampantes, feuilles petites. Dans les flaques inondées, au bord des mares, le pétiole est très allongé, les folioles sont peu nombreux, mais très espacés et leur longueur est très réduite. En somme WERTH estime, avec SCHENCK, que l'*Acaena* ne trouve pas dans les stations trop constamment mouillées des conditions très favorables à sa croissance.

Dans les stations aquatiques ou semi-aquatiques où il apparaît parfois, *Azorella Selago*, remarque-t-il, ne présente nullement les caractères qui distinguent morphologiquement et anatomiquement les plantes aquatiques. Toutefois il rappelle que SCHIMPER a observé et décrit une forme aquatique d'*Azorella*. Cette forme doit être bien rare, et même un peu exceptionnelle, puisqu'elle n'a jamais été vue ou retrouvée avant ou depuis SCHIMPER.

Poursuivant son enquête, WERTH observe que *Ranunculus biternatus*, si abondant dans les landes d'*Acaena*, se rencontre également dans les marais, les tourbières, le long des cours d'eau, en compagnie de *Montia fontana*, de *Callitriche verna*. De même, *Montia fontana* se rencontre aussi bien dans les formations sèches que dans les formations humides.

Dans ces stations, *Ranunculus Moseleyi* offre de nombreuses variations,

(5) WERTH (Dr Emil). — Die Vegetation der subantarktischen Inseln Kerguelen, Possession und Heard-Island. — In : *Deutsche Südpolar-Expedition, 1901-1903*, Bd. VIII (pp. 148-154).

Source : MNHN, Paris

plus accusées encore lorsque cette espèce croît dans une eau profonde. Dans sa forme terrestre, ajoute WERTH, *Ranunculus Moseleyi* présente des fleurs ouvertes aux pétales munis de nectaires, des feuilles spatulées et lancéolées, courtes, assez rarement subdivisées en lobes. Dans sa forme aquatique, elle a des feuilles spatulées, nombreuses ; ses fleurs sont cléistogames, avec des pétales verdâtres dépourvus de nectaires.

Si, en dernière analyse, on compare les formes aquatiques de *Acaena adscendens* et de *Ranunculus Moseleyi*, on enregistre chez l'une comme chez l'autre un allongement sensible des pétioles, mais le limbe nettement développé, élargi de la Renoncule montre que celle-ci, à la différence de l'*Acaena*, trouve dans ce milieu des conditions optimales.

Les espèces caractéristiques des groupements de la zone littorale ont quelque peu retenu l'attention du botaniste allemand. Dans les stations qui leur sont défavorables, rochers exposés au vent et aux embruns *Cotula plumosa* se signale par des feuilles petites, soyeuses-argentées, *Tillaea moschata* et *Ranunculus trullifolius* par des feuilles plus charnues, luisantes ou mates.

Sur les rochers dénudés, *Tillaea* forme des gazons coupants, épousant le modelé de leur support, alors que, sur les sols tourbeux, ces gazons sont, à la fois, moins homogènes mais plus luxuriants. A la limite des eaux saumâtres, dans la baie du Pingouin, par exemple, on constatait chez certains individus des feuilles particulièrement développées. Dans les stations ensoleillées, il a été reconnu que les feuilles de *Tillaea* étaient riches en anthocyanes.

Le long des plages sableuses, fréquentées par les oiseaux de mer, *Cotula plumosa* recouvre des surfaces assez restreintes ; ses feuilles, très développées, dépassent longuement les inflorescences. Par contre, sur les rochers, on ne rencontre guère que des individus isolés, aux feuilles petites et soyeuses, avec des fleurs longuement pédicellées.

Le polymorphisme de *Ranunculus trullifolius* est tel, constate WERTH, que « si l'on ne trouvait dans le voisinage des formes intermédiaires, on pourrait être tenté de distinguer une autre espèce ». Dans les localités sableuses et limoneuses, saturées d'eau mais non inondées, cette plante est toute petite, avec des feuilles simplement spatulées, étalées en rosettes sur le sol. Dans les rochers littoraux, les feuilles lobées sont plus allongées, mais dans les mares saumâtre, les feuilles, à peu près rondes, sont largement trilobées, longues de 25 mm et flottantes, les tiges dressées et les fleurs cléistogames.

Enfin, WERTH signale la présence de *Deschampsia antarctica* dans des localités humides, marécageuses, ainsi que le long des parois rocheuses du littoral, et celle de *Pringlea antiscorbutica* en région montagneuse et dans la zone exposée aux embruns.

⁂

Pour incomplètes qu'elles soient, les observations faites sur le polymorphisme des espèces australes par les premiers botanistes qui ont étudié la flore des Kerguelen, ne manquent pas d'intérêt. SCHRENK et

Source : MNHN, Paris

Wertth, plus particulièrement, ont noté avec assez d'exactitude la physionomie de quelques formations, de quelques groupements, ainsi que les caractères différentiels qui reflètent la diversité des milieux. On pourra s'étonner, par contre, qu'un floristicien aussi entendu que l'était J. D. Hooker s'en soit tenu à quelques brèves notations et ne semble pas avoir vu que le polymorphisme ne se manifestait pas seulement chez *Poa Cookii* ou *Callitriche verna*, mais qu'il caractérisait bien la végétation des Kerguelen considérée dans son ensemble. On s'étonnera aussi du choix des exemples qu'il cite, alors qu'il en pouvait aisément trouver de plus nombreux et de plus significatifs.

De tels reproches ne sauraient être adressés à Kidder qui, essentiellement zoologiste, n'a pas eu d'autre ambition que celle de recueillir du matériel botanique. Quant à Naumann, on doit admettre qu'il a eu pleinement conscience de l'importance du facteur stationnel et des modifications morphologiques qu'il provoque ou favorise, mais cela, malgré tout, reste schématique.

En résumé, nous constatons que ces tendances générales au polymorphisme n'ont pas échappé entièrement à l'attention des botanistes qui ont exploré les Kerguelen, cependant leurs observations — à l'exception peut-être de celles de Wertth — manquent d'étendue et de précision. Leur connaissance insuffisante des conditions stationnelles, édaphiques et pédologiques en est peut-être, pour une part, responsable.

***

CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET NUMERIQUES

Etudiant le polymorphisme des espèces végétales des Kerguelen, nos recherches ont porté uniquement sur les Phanérogames. Nous inclinons d'ailleurs à croire que cette tendance, si accusée chez les plantes supérieures, doit affecter dans une mesure très comparable l'ensemble des Cryptogames, plus sensiblement encore, peut-être, les Mousses et les Hépatiques.

L'examen du matériel récolté au cours de notre enquête phytosociologique nous a conduit à distinguer chez plusieurs espèces un certain nombre de formes, morphologiquement et numériquement caractérisées, dont la plupart nous ont semblé assez étroitement liées à des conditions stationnelles déterminées. Nous les avons considérées et nous les considérons encore comme de simples formes stationnelles. Il est possible que certaines d'entre elles puissent être retenues comme des sous-espèces, des variétés ou des sous-variétés. Nous soupçonnons même que dans plusieurs cas on pourrait se prononcer avec plus d'assurance. Nous nous garderons cependant de toute affirmation, n'ayant pu procéder à des cultures qui, seules, nous auraient révélé la constance des caractères morphologiques. Il est à souhaiter que des recherches ultérieures donnent des réponses affirmatives là où nous laissons, par scrupule, subsister le doute.

Source : MNHN, Paris

Pour ces recherches, nous avons utilisé presque exclusivement le matériel que nous avions rapporté des Kerguelen, non pas par préférence personnelle, mais plutôt par nécessité. C'est, qu'en effet, la plupart, sinon la totalité, des échantillons conservés dans les grands Herbiers publics ne sont accompagnés d'aucune note donnant des précisions écologiques valables sur la station d'où ils proviennent : nature, humidité et acidité des sols, exposition, éventuellement microclimat, etc... Les échantillons des Herbiers du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, du Conservatoire Botanique de Genève et du Botanical Garden d'Edinburgh, que nous avons longuement consultés, ne nous ont donné, en effet, que des indications, d'ailleurs intéressantes, sur la distribution des espèces, non sur leurs stations.

Les 25 espèces et sous-espèces qui font l'objet du présent travail sont les suivantes :

Six espèces endémiques :

Poa Cookii,
Poa kerguelensis,
Colobanthus kerguelensis,
Lyallia kerguelensis,
Ranunculus Moseleyi,
Pringlea antiscorbutica ;

Neuf espèces d'origine ou d'affinités magellaniques :

Agrostis magellanica,
Deschampsia antarctica,
Festuca erecta,
Ranunculus trullifolius,
Ranunculus biternatus,
Tillaea moschata,
Acaena adscendens,
Azorella Selago,
Galium antarcticum ;

Deux espèces d'origine ou d'affinités néo-zélandaises :

Juncus pusillus,
Cotula plumosa ;

Huit espèces et sous-espèces cosmopolites ou subcosmopolites :

Poa annua Ssp. *typica* f. *picta*,
Poa annua Ssp. *typica* f. *viridis*,
Poa annua Ssp. *typica* f. *aquatica*,
Callitriche verna var. *fontana*,
Montia fontana,
Cerastium glomeratum,
Cerastium caespitosum,
Sagina procumbens s. var. *vulgaris*.

Source : MNHN, Paris

Poa Cookii Hook.
(Cf. Tableau 1 et Pl. VII) (6)

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer (p. 45), il est très probable que cette vigoureuse Graminée devait avoir, avant l'introduction du Lapin dans l'archipel, une distribution notablement plus large que celle que nous lui connaissons maintenant. Nous ne la voyons plus, aujourd'hui, que dans les îles du golfe du Morbihan et dans les rochers littoraux, plus ou moins protégés, de la Grande Terre où elle participe à divers groupements saxicoles d'une importance généralement médiocre. Ajoutons que des prairies de *Poa Cookii* auraient été signalées dans la péninsule Poincaré.

Dans le matériel recueilli, nous pouvons distinguer deux formes. L'une forme A) provient d'un groupement littoral à *Poa Cookii*, situé près de Port du Keleh, dans l'île Australia ; l'autre (forme B) d'une petite station, au pied du versant S du glacier Amery (Péninsule Courbet), à l'altitude probable de 700 m.

Forme A.

Ce groupement littoral est en bordure d'une petite crique qui ferme l'anse, assez protégée, de Port du Ketch. Sur les rochers littoraux, à 3 m environ au-dessus du niveau de la mer, s'est installée cette prairie, longue de près de 100 m et d'une largeur n'excédant par 2 m. Ce groupement est directement exposé aux embruns, mais il reçoit aussi les eaux de ruissellement provenant d'un groupement sur pente à *Azorella Selago*, *Pringlea antiscorbutica* et *Acaena adscendens* occupant une large surface.

Dans ce groupement littoral, *Poa Cookii* accuse une très nette dominance et une forte sociabilité. C'est à peine si l'on distingue, ici et là, *Tillaea moschata*, *Deschampsia antarctica*, *Cotula plumosa*. De loin en loin, apparaît *Pringlea antiscorbutica*, mais sa faible présence ne modifie en rien la physionomie de ce groupement (Pl. VI).

Celui-ci est installé sur un sol peu profond : 20 cm d'épaisseur en moyenne, avec un maximum de 40 cm dans certaines parties un peu en retrait. La rhizosphère ne dépasse guère 5 cm, et nous constatons que les racines et radicelles, fort nombreuses, de *Poa Cookii* se développent horizontalement dans une tourbe fibreuse très noire, où abondent des débris végétaux. De plus, elle est très mouillée (de 80 à 90 %). L'horizon sous-jacent, au contact des rochers basaltiques, d'une quinzaine de cm d'épaisseur, présente la même texture fibreuse, mais il est encore plus humide, le pourcentage hydrique dépassant souvent 93 %.

Les mesures du *p*H que nous avons faites dans la rhizosphère sont les suivantes : 7 - 7,1 - 7,3 - 7 - 7,2 - 6,9 - 7,1 - 7 -7,1 ; soit une moyenne de 7,07. Il s'agit donc d'un sol neutre. Cependant les couches tourbeuses plus profondes sont légèrement plus acides : *p*H = 6,7.

(6) Les planches qui accompagnent ce texte ont été dessinées, avec une minutieuse exactitude et un réel talent, par M. Jean Knaff.

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Feuilles						Panicules			Système radiculaire
						Limbe			Cellules épiderm.	Stomates f.supérieure					
		Nature	H^2O (%)	pH.		Caractères	Long. (mm)	Larg. (mm)		Nombre	Long. (µ)	Caractères	Long. (mm)	Larg. (mm)	
A (Echant. 652 G)	Groupement littoral à Poa Cookii	Sol généralement peu profond, tourbeux, fibreux, arrosé par les eaux de ruissellement	90	7,	Souche couchée, rampante radicante à la base.	Feuilles dressées; cespiteuses	205,5	6,2	Cloisons allongées, sinueuses	59	27,5	Penchées à dressées	67,2	13,5	Racines longues ou brèves, éparses.
B (Echant. 684)	Groupements saxicoles de haute-montagne	Sol sableux, pierreux	30	7,6	Touffe petite, lâche.	Feuilles obliques, réduites à des innovations stériles	52,5	4,5	Cloisons allongées et moins sinueuses	69	25,	-	-	-	Racines courtes, fibreuses

Source : MNHN, Paris

Le développement de ses tiges et de ses feuilles, la longueur et la largeur de ses panicules tendent à prouver que *Poa Cookii* trouve son optimum dans cette station. Il est à remarquer que les quelque vingt-cinq échantillons qui en proviennent (échant. 652, 652 A - M, 307, 307 A - F, 366, 366 A - B, 487) ne diffèrent anormalement les uns des autres. Ils se ramènent tous à un type moyen dont nous donnons plus loin les caractéristiques morphologiques et numériques. Signalons, toutefois, que quelques rares individus présentaient des panicules vivipares.

Forme B.

Elle peut être considérée comme une forme naine de *Poa Cookii*, caractéristique de certains groupements saxicoles de haute montagne, au voisinage des glaciers ou des champs de neige. Nos échantillons (échant. 684, 684 A - B) ont été récoltés à l'altitude de 700 m à la base du glacier Ampery, sur un terrain encombré de blocaille. *Poa Cookii* y apparaissait très sporadiquement en petites touffes, au voisinage de taches que formaient des Mousses et des Lichens.

Au niveau de la rhizosphère, le sol est sableux, avec abondance de gravier et de cailloutis, pauvre en débris organiques, relativement sec (30 %) et nettement basique : pH = 7,8.

Dans cette station, cette Graminée présente un port médiocre et un ensemble de caractères morphologiques que nous avons résumés dans le tableau ci-joint.

Si l'on compare ces deux formes de *Poa Cookii*, nous constatons que l'une croît sur un sol tourbeux littoral, très humide, exposé aux embruns; l'autre, sur un sol sec, très peu humifère. On notera toutefois que ces deux sols sont neutres ou basiques. Il y a cependant entre ces deux formes des différences accusées ; très développé dans la forme A, l'appareil végétatif reste médiocre dans la forme B ; de plus, la forme A présente des panicules, alors que la forme B est stérile. Mais chez l'une et l'autre, les stomates sont en nombre à peu près égal et sensiblement de même longueur (7).

On est donc conduit à penser que les différences morphologiques que nous constatons sont imputables aux facteurs climatique et édaphique : la forme A colonise des sols tourbeux, humides, sans doute plus ou moins salés ; la forme B se maintient difficilement sur des sols détritiques et, compte tenu de l'altitude, souffre d'un climat nettement plus froid et plus sec que dans la zone littorale.

Poa kerguelensis Steud.
(Cf. Tableau II et Pl. VIII)

Cette Graminée apparaît dans diverses formations des Kerguelen : désert, sols morainiques, polygonaux ou striés, landes d'*Acaena*, groupe-

(7) Je remercie Mlle Arlette Plu, attachée au Laboratoire d'Agronomie Coloniale du Muséum, pour l'aide technique qu'elle m'a très aimablement apportée.

Source : MNHN, Paris

ments saxicoles, etc... Elle est donc présente partout, sans être nulle part très abondante. Toutefois, dans certaines régions de la péninsule Courbet, elle constitue un groupement homogène, mais non très dense, présentant un faciès nettement désertique, que nous avons sommairement évoqué (p. 39).

Deux formes nous ont semblé morphologiquement bien distinctes :

Forme A.

Cette forme est, par excellence, caractéristique de ces vastes Deanlings, ou terrains morainiques avec blocs et pierraille, qui s'étendent sur d'assez grandes surfaces au-dessus de l'anse de Port-aux-Français, à l'altitude de 15 à 20 m. Ces terrains, parfaitement plats, formés principalement de graviers et d'éléments fins, sont directement exposés aux grandes rafales du secteur W et, par conséquent, soumis à une très forte érosion éolienne. Quelques blocs basaltiques, dont les plus gros n'ont pas plus de 20 à 30 cm de hauteur, sont assez profondément enfoncés dans la couche sableuse superficielle. Fait à signaler, dans une région où le Lapin pullule, on ne trouve ici aucune trace de terrier, la couche sous-jacente contenant peu d'éléments meubles. Au niveau de surface, d'une épaisseur qui n'excède pas 10 cm, correspondant à l'horizon Ao des pédologues, formé de graviers, de cailloutis et d'un peu d'humus, succèdent une série d'horizons d'une composition assez identique, si l'on excepte les couches plus profondes encombrées de blocs compacts. Le profil accuse peu de variations sous le double rapport de l'humidité et de l'acidité. La couche superficielle où se situe la rhizosphère de *Poa kerguelensis* est très sèche (16 %) et basique : $pH = 7{,}2 \quad 7{,}85$.

Les enregistrements microclimatiques, que nous avons poursuivis de juin à décembre 1953, ont montré que la température de ce groupement est toujours plus basse que celle d'une prairie d'*Acaena* située dans son voisinage immédiat.

Au point de vue de la sociabilité et de l'abondance, le groupement à *Poa kerguelensis* possède un très faible degré de recouvrement : 25 à 30 % au maximum. Floristiquement, il est assez élémentaire puisqu'il ne s'accompagne que d'une seule espèce, d'une fidélité douteuse, d'ailleurs : *Galium antarcticum* et d'une Mousse en coussinet (Pl. I).

Cette forme A, si caractéristique du désert à *Poa kerguelensis*, se retrouve aussi en dehors de cette formation. Elle est fréquente sur les sols polygonaux ou striés des hauts plateaux et même sur les sables d'anciens deltas (au S du volcan Rothé, à l'embouchure de la rivière des Galets), également en bordure des mares asséchées dans les prairies d'*Acaena*.

Cette forme se présente en coussinets compacts ou fasciculés, subsphériques, plus ou moins aplatis au sommet, avec des feuilles courtes, contractées, des tiges également courtes, des épis dépassant à peine ou ne dépassant pas les feuilles, des racines allongées, fasciculées, au chevelu dense. De ce type se rapprochent nos échant. 70 A - F, 183, 232, 428 A - F, 512...

Source : MNHN, Paris

POA KERGUELENSIS Steud. TABL. II

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Feuilles						Panicules			Système radiculaire
						Limbe			Cellules épiderm.	Stomates f. supérieure					
		Nature	H^2O (%)	pH.		Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)	Caractères	Caractères	Nombre	Long. (µ)	Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)	
A (Echant. 70 E.)	Désert à Poa kerguelensis; drumlins; sols polygonaux; landes d'Acaena. Stations généralement exposées au vent	Sols morainiques à blocs, graviers éléments fins, pauvres en humus	16	7,2 à 7.85	Coussinet très compact, contracté. Long.: 47 mm. Haut.: 21,6 "	aciculaires contractées	16,3	-	Epiderme velu. Cloisons sinueuses.	Bien orientés et alignés	72	29,	Mêlées aux feuilles. ou les dépassent médiocrement. Long. du pédicelle : 9	4.3	1,5	Racine fasciculée. Long.: 133 cm
B (Echant. 248 A.)	Groupements saxicoles ; Pierriers, rochers. replats. Stations non directement exposées au vent.	Sols morainiques et détritiques, pauvres en humus	20 à 25	6, à 7,5	En touffes lâches, érigées.	souples , lâches.	54,1	-	Etroitem. allongées	Bien orientés	89	29.7	Epis extérieurs dépassant nettement les feuilles. Long. du pédicelle = 71,5	19,9	2,5	Racine fasciculée. Long.: 100 mm.

Source : MNHN, Paris

Forme B.

Cette forme érigée diffère si totalement de la précédente que les anciens auteurs avaient cru devoir la rattacher, soit au genre *Festuca* (*Festuca kerguelensis*), soit au genre *Triodia* (*Triodia kerguelensis*). Ces incertitudes résultent du fait que la plupart des *Poa* de l'hémisphère S - ceux, du moins, que nous avons étudiés — ont cette particularité de présenter des inflorescences contractées et des glumelles aristées, caractères qui les rapprochent des *Festuca*.

Cette forme est très répandue dans l'archipel, puisque nous la rencontrons sur les terrains morainiques encombrés de gros blocs, dans les pierriers, dans presque tous les groupements saxicoles, et qu'elle est une des rares Phanérogames qui se maintiennent dans les régions de haute-montagne. Les blocs, les fentes rocheuses lui assurent une protection contre la violence des vents. Elle s'établit sur des sols pauvres en éléments organiques, peu humides (20 à 25 %), neutres ou basiques : pH = 6, – 7,5. Le facteur pédologique ne paraît donc pas jouer ici un rôle déterminant, mais le fait que cette forme de *Poa* ne se développe vraiment bien que dans les stations protégées, montre que le vent ne lui est pas favorable.

Morphologiquement, la forme B présente les caractères suivants : touffes lâches, érigées, feuilles longues, dressées, molles ; épis dépassant nettement les feuilles, racine courtement fasciculée. Caractères que nous retrouvons dans nos échant. 38, 38 A - B, 47, 65, 65 A - E ,108, 108 A - C, 129, 144, 144 A - C, 151, 151 A - C, 183, 184, 192, 192 A, 232, 245, 245 B, 245 C, 248, 248 A - F...

Nous pouvons rapprocher de cette forme B, une forme immergée, qui semble devoir être assez peu commune, que nous avons recueillie, au voisinage de *Ranunculus Moselegi*, sur le fond limoneux d'un des deux petits étangs aux abords du volcan Rolhé (échant. 254). Il y a beaucoup de similitudes entre ces deux formes, et les seuls caractères différentiels sont les suivants : feuilles relativement courtes mais érigées et racines fasciculées, allongées, avec un chevelu abondant.

Ces deux formes de *Poa kerguelensis* — l'une en coussinet compact, aux feuilles acicul aires contractées et au système radiculaire très développé ; l'autre, en touffe lâche, érigée, aux feuilles molles et aux racines plus courtes — apparaissent dans des conditions édaphiques sinon identiques, du moins très comparables : sols détritiques, pauvres en matières organiques, secs, neutres ou basiques, avec une amplitude ionique comprise entre pH = 6 et 7,5. Cela explique pourquoi ces deux formes peuvent se rencontrer dans une même station. Cependant, l'une colonise un sol désertique dénudé, exposé sans atténuation aucune à l'action du vent, alors que l'autre est une forme essentiellement saxicole qui, au pied des rochers ou des blocs, trouve un abri contre vent. Le facteur climatique est ici prédominant.

Source : MNHN, Paris

Colobanthus kerguelensis Hook. f.
(Cf. Tableau III et Pl. IX.)

Cette Caryophyllacée endémique paraît avoir une distribution assez restreinte. Elle est liée aux formations rocheuses, aux sols morainiques, détritiques, sableux, et elle est également présente sur les Drumlings de la péninsule Courbet. Un seul de nos échantillons, d'ailleurs peu différencié, a été rencontré sur des sables humides colonisés par *Juncus pusillus*, dans le delta de la Rivière des Galets.

Trois formes nous ont semblé devoir être distinguées :

Forme A.

Cette forme en coussinet, petit et comprimé, est plus ou moins abondamment répandue sur les sols détritiques secs (16 %), à cailloutis et à éléments fins, basiques : *p*H = 7,2 à 7,9.

Elle peut être décrite ainsi : coussinets médiocres et comprimés, feuilles imbriquées et mucronées, fructifications dépassant ou ne dépassant pas la rosette foliaire, racines fasciculées, plusieurs fois divisées. (Echant. 3, 3 A - E, 66, 66 A - L, 236).

Forme B.

Cette forme apparaît également sur des sols morainiques, détritiques, mais elle est cependant plus fréquente sur les terrains où abondent les blocs, les rochers, favorables à de petites stations plus abritées, ainsi que dans les fentes rocheuses. Cette forme nous paraît être assez caractéristique de petits groupements saxicoles que l'on rencontre sur les collines morainiques, et sur les plateaux, au voisinage de *Lyallia kerguelensis*, *Azorella Selago*. Au niveau de la rhizosphère, quelques mesures ont indiqué une amplitude ionique comprise entre *p*H = 6,9 et 7,2, qui sont des valeurs très comparables à celles que nous avons trouvées pour la forme A, avec, peut-être, une tendance légèrement alcaline.

Morphologiquement, cette forme diffère de la précédente principalement par le coussinet qui est érigé, cylindrique ou sub-cylindrique, et aussi par la présence d'une racine traçante, subligneuse avec de fines radicelles. (Echant. 66 B, 142, 661, 661 A - F, 615, 246 B.)

Forme C.

Relativement peu répandue, à ce qu'il nous a semblé, cette forme est liée à des stations humides, en bordure de petites cuvettes inondées, sur sol sableux, limoneux, humide (50 %), faiblement acide : *p*H = 5 (mesure effectuée sur le terrain avec le papier réactif « Prolabo »). Dans les stations où elle a été recueillie (vallée proche de la baie de la Table, dans la presqu'île des Mégalestris, dans l'île Australia), cette espèce entrait dans la composition d'un groupement très humide à *Deschampsia antarctica*, *Ranunculus biternatus*, *Agrostis magellanica*.

Source : MNHN, Paris

Forme	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Feuille									Fructifications	Système radiculaire
						Limbe			Cellules épider.	Stomates						
										f. inférieure			f. supérieure			
		Nature	H^2O. (%)	pH.		Caractères	Long. (mm)	larg. (mm)		Caractères	Nbre	Long. (μ)	Caractères	Nbre	Long. (μ)		
A (Echant. 3 A.)	Drumlins ; pierriers : landes,..	Sols morainiques à blocs, cailloutis et éléments fins	16	7,08	Coussinet petit et comprimé	Feuilles imbriquées et mucronées	7,5	2,2	Cloisons très épaisses	Bien orientés et alignés, généralement sur les bords et au sommet du limbe	92	34.1	-	263	22,7	Dépassant ou ne dépassant pas la rosette. Long. du pédoncule : 7,2 cm.	Racines longuement fasciculées, plusieurs fois divisées. Long. : 12 cm.
B (Echant. 142)	Groupements saxicoles : sorbines	Sols détritiques à blocaille	-	6,9 à 7,2	Port érigé Souche rameuse, cespiteuse.	Feuilles radicales déployées.	8,3	2,25	Cloisons épaisses	Bien orientés	104	24.4	-	265	28.4	Dépassant ou ne dépassant pas la rosette Long. du pédoncule : 8 cm.	Racine à traçantes
C (Echant. 516)	Forestions humides, suintantes	Sols sableux, limoneux	50	5.	Port ramifié.	Feuilles en faisceau terminal	7,8	1,7	Cloisons moins épaisses, sinueuses.	Bien orientés	116	26.	-	297	23.8	Dépassant ou ne dépassant pas la rosette Long. du pédoncule : 13 mm.	Racines traçantes, sinueuses. Long. : 71,6 mm

Source : MNHN, Paris

Cette forme diffère des précédentes par : son port rameux, cespiteux, la longueur plus accusée de ses pédoncules, ses racines fines et traçantes. Mentionnons qu'un échantillon du même type, avec des tiges presque fasciculées, récolté par HOOKER, lors de l' « Antarctic Expedition », figure, et malheureusement sans aucune indication stationnelle, dans l'Herbier de CANNOLLE, au Conservatoire Botanique de Genève.

Il apparaît que les formes A et B sont assez proches l'une de l'autre, mais que la forme C s'en éloigne assez nettement. La forme A est liée aux sols désertiques dénudés, alors que la forme B se rencontre de préférence sur les sols encombrés de blocaille. Dans les deux cas, *Colobanthus* croît sur des sols secs (16 %), peu riches en humus et moyennement acides.

Nous reconnaissons chez *Colobanthus* ce caractère que nous avons déjà distingué chez *Poa kerguelensis* : sur sol détritique nu, directement exposé au vent, nous avons une forme en coussinet aux feuilles étroitement imbriquées ; sur un sol où abondent blocs, rochers — assurant une protection contre l'action physiologique du vent — cette forme devient étancée, érigée, avec des feuilles déployées, présentant moins de stomates sur leur face externe (ou abaxiale) (8), et un système radiculaire plus brièvement développé.

La forme C est caractéristique des stations humides, inondées, au sol limoneux peu acide. Ses feuilles sont groupées en faisceau terminal.

A ces trois conditions stationnelles définies correspondent donc trois formes bien différenciées.

Lyallia kerguelensis Hook. f.
(Cf. Tableau IV et Pl. X.)

Nous avons déjà noté (p. 39-40) la rareté de cette espèce endémique, tout au moins sur la Grande Terre. Dans certaines parties protégées du Plateau Central, au-delà du fjord H. Bossière notamment, ainsi que dans plusieurs îles du golfe du Morbihan, elle constitue de petits groupements fort peu homogènes sur des pentes basaltiques, sur des sols détritiques secs, basiques : pH = 7,9 — 8,1. Autant que nous avons pu l'observer, ce groupement ne semble pas devoir résister beaucoup à la concurrence de *Festuca erecta*, d'*Agrostis magellanica* et, dans certains cas, d'*Acaena adscendens*. Par contre, il paraît se maintenir dans des stations constamment ventées.

Lyallia se présente, soit sous la forme d'individus isolés (9) ou en petites touffes, soit sous la forme, malgré tout plus rare, de grosses buttes assez comparables physionomiquement aux buttes d'*Azorella* sur sol détritique. Les unes et les autres possèdent un système radiculaire ligneux

(8) Rappelons que la face externe ou inférieure est dite abaxiale, la face interne ou supérieure, adaxiale.

(9) De tels échantillons ont été récoltés, notamment, par MOSELEY et EATON, 1874-1875 (Herbier du Botanical Garden, Edinburgh).

Source : MNHN, Paris

LYALLIA KERGUELENSIS Hook.f. TABL. IV

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges		Feuilles					Système radiculaire
									Cellules épiderm.	Stomates f. supérieure			
		Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm.)	larg. (mm.)	Caractères	Caractères	Caractères	Nombre	Long. (µ)	
A (Echant. 264 B.)	Hauts plateaux (Ile Australia. Alt.:300 m)	Sols détritiques sur pentes basaltiques	-	7,9 à 8,1	Coussinet aplati; tiges contractées, serrées	28,	4,	Etroitement imbriquées	Cellules larges, régulières	Bien orientés localisés au sommet de la feuille.	127	31,5	Racines ligneuses avec racines adventives chevelues.
b (Echant. 135 A.)	Forestions saxicoles (Montagnes et haute plateaux) (Ile Hookyn Alt.: 75 m)	Eboulis, sols détritiques sableux	-	7,	Coussinet subsphérique ; tiges lâches, distinctes.	24.	4,75	Etroitement imbriquées	Cellules larges, régulières	Bien orientés	122	32,5	Racines ligneuses, ramifiées.

Source : MNHN, Paris

fort développé, avec des radicelles nombreuses, longues et fines, qui s'insinuent horizontalement dans le sol. Toutefois ces deux formes ne nous semblent pas devoir être considérées comme des formes stationnelles à proprement parler, mais plutôt comme des formes de croissance. Tout au plus ferons-nous observer que, sur les hauts plateaux ou en région montagneuse, les coussinets de *Lyallia* paraissent plus fournis, plus ramassés, plus étroitement imbriqués, alors que dans les régions plus basses, et jouissant d'un régime de vent plus tempéré, ces coussinets sont moins contractés.

Dans le Tableau IV, nous donnons les caractéristiques morphologiques et numériques des formes A (échant. 264 A - B) et B (échant. 135 A - B).

Ranunculus Moseleyi Hook. f.
(Cf. Tableau V et Pl. XI.)

Cette Renoncule endémique, fréquente le long des cours d'eau, en bordure des mares et des flaques inondées, apparaît aussi dans les groupements sur rochers suintants.

Dans ces différentes formations, *Ranunculus Moseleyi* accuse de fortes tendances au polymorphisme, mais il n'est pas toujours possible d'établir de rapport précis entre ces formes, qui sont nombreuses, et leurs conditions stationnelles. Ainsi, dans une même station, des individus présentent d'assez grandes variations de formes ou de développement ou d'aspect : les uns sont stolonifères, les autres ne le sont pas ou le sont à peine ; ici, les feuilles ont un limbe ovale nettement dessiné ; là, le limbe n'est qu'ébauché, etc... En ce qui concerne plus particulièrement le stolon, nous pensons d'ailleurs que sa présence ou son absence ne saurait constituer un caractère différentiel valable. Dans un groupement assez dense de *Ranunculus Moseleyi*, tapissant la vase d'un petit étang, au pied du volcan Rothé, nous avons distingué un ensemble de formes, les unes allongées ou courtes, les autres graciles, des stolons très développés ou à peine ébauchés, et il nous a semblé que ces formes se ramenaient à un type commun — ou forme A — assez fréquemment répandu dans les groupements hygrophiles des Kerguelen. (Echant. 235 A, 238, 238 A - K, 253, 253 A - G.)

Au point de vue écologique, cette Renoncule est liée, nous l'avons dit, aux stations humides, inondées, et croît dans des eaux froides très légèrement acides : $pH = 6{,}5$. Son système radiculaire, développé, lui permet de se fixer assez profondément dans les vases et les limons.

Ranunculus Moseleyi ne constitue pas un groupement bien spécifique ; mais elle apparaît souvent au voisinage d'espèces telles que : *Juncus pusillus*, *Limosella aquatica* (avec laquelle elle a d'ailleurs été souvent confondue par des collecteurs), *Nitella antarctica*. Ses peuplements denses sont presque toujours colonisés par des Cyanophycées et quelques autres Algues filamenteuses.

A côté de cette forme A, on peut également distinguer deux autres formes qui, sans avoir une préférence stationnelle bien précise, présentent entre elles quelques différences morphologiques qui ne sauraient être négligées.

Source : MNHN, Paris

RANUNCULUS MOSELEYI Hook.f. TABL. V

Formes	Formations ou Groupements	Sol		Aspect Port	Tiges	Feuillée							Système radiculaire
						Limbe			Cellules épiderm.	Stomatee f. supérieure			
		Nature	pH.			Caractères	Long. (mm.)	Larg. (mm.)	Caractères	Caractères	Nombre	Long. (µ.)	
A (Echant. 238 C)	Stations humides ou inondées	Rochers et dalles basaltiques suintants	6.5	Erigé. lâche	Stolonifère Long. du stolon : 56,7	Limbe ovale assez brusquement atténué en un long pétiole	62,3	2,7	Cellules larges ou allongées; parois sinueuses	Mal orientés	120	34,3	Racines fasciculées Long.: 58 mm.
a (Echant. 547)	Stations humides.			Erigé	Stolonifère ou non	Long pétiole à peine dilaté à l'extrémité du limbe.	62,	1,17	Cellules allongées: parois sinueuses.	Mal orientés	85	35,	Racine simple, fasciculée. Long. : 66 mm.
b (Echant. 353 A)	Groupements caricoles humides			Forme naine, érigée lâche.	Non stolonifère.	Limbe spatulé, lentement atténué en pétiole.	30	0,8	Cellules allongées: parois sinueuses.	Mal orientés	65	41,	Racine simple, fasciculée. Long. à 80 mm.

Source : MNHN, Paris

La forme *a*, stolonifère ou non stolonifère, a des feuilles peu ou non spatulées, assez étroites et de longues racines. (Echant. 547.)

La forme *b* a toutes les apparences d'une forme naine, liée à quelques groupements suintants. Elle n'a pas de stolon, et ses feuilles sont très longuement spatulées. (Echant. 353, 353 A.)

Nous pouvons admettre, en terminant, que *Ranunculus Moseleyi* trouve seulement dans les stations très humides, inondées, son optimum écologique.

Pringlea antiscorbutica R. Br.
(Cf. Tableau VI et Pl. XII.)

Nous avons déjà signalé (p. 45-47) la régression très marquée du Chou de Kerguelen, notamment sur la Grande Terre et dans les quelques îles où le Lapin a été imprudemment introduit, après 1874. Il est donc actuellement peu répandu. Il apparaît principalement : en haute montagne, au voisinage immédiat des champs de neige et des glaciers ; dans divers groupements saxicoles, en région montagneuse ou le long du littoral ; dans le groupement « primitif » à *Azorella Selago* et *Festuca erecta*.

Cette diversité donne une idée de l'amplitude écologique de cette curieuse Crucifère. Si, dans ces diverses stations, *Pringlea* présente une certaine variabilité, il est probable que plusieurs de ces formes ne sont que des formes de croissance. Il reste que le nombre des formes stationnelles, c'est-à-dire liées à un ensemble de conditions écologiques déterminées, nous paraît être assez limité.

Nous croyons pouvoir en distinguer trois :

Forme A.

Elle est caractéristique de l'important groupement à *Azorella Selago, Cotula plumosa, Festuca erecta, Agrostis magellanica, Blechnum penna marina*, etc..., tel qu'il se présente aujourd'hui encore dans certaines îles du golfe du Morbihan : Australia, Longue, Antarès, Hoskyn, Château, Mayes, Pender, etc... Ce sont des individus élancés, nullement acaules, comme le ferait croire un dessin des *Pflanzenfamilien*, avec une tige rampante pouvant avoir de 50 à 80 cm, une racine pivotante de 20 à 30 cm, une rosette de larges feuilles radicales spatulées, des feuilles caulinaires obovales de taille assez réduite, des tiges floriléges qui, fréquemment, dépassent 1 m, terminées par des inflorescences nombreuses.

Ce groupement à *Azorella* et *Pringlea* s'établit sur des sols humides, tourbeux, à l'édification desquels *Pringlea* contribue d'ailleurs pour une petite part. Ce sol spongieux, gras, accuse une forte teneur en eau (70 %) et une acidité assez faible : pH = 6,3 à 7,2, avec une moyenne de 6,6 (Pl. III).

Cette même forme apparaît encore sur des éboulis pierreux, très mouillés ; également dans la zone littorale, sur des sols exposés aux embruns. Dans ces dernières stations, il est associé à *Festuca erecta, Cotula plumosa, Poa Cookii*, etc... Ces sols, souvent détrempés par des eaux de

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Feuilles radicales							Tiges florifères		Inflorescences		
						Limbe			Cellules épiderm.	Stomates f. inférieure		Stomates f. supérieure					
		Nature	S^{20} (‰)	pH.		Caractères	Long. (mm.)	Larg. (mm.)	Caract.	Caract.	Nombre Long. (µ)	Caract.	Nombre Long. (µ)	Long. Nombre	Entrenoeuds (mm.)	Forme	Long. larg. (mm.)	Nombre de fleurs
A (Echant. 559 E)	Groupement à Azorella Selago et à Pringlea des îles. Alt.: 20 m.	Sols tourbeux, spongieux, ou éboulis pierreux humides, suintants	70	6,3 à 7,2	Tige rampante longue, robuste; tiges florifères dressées, élancées	Longuement spatulées	131	59	velues, cloisons épaisses	Bien orientés	96 23,	Mal orientés	120 24,1	342 1 à 15	53,5	Hampe feuillée. Epis allongés, fasciculés chez quelques individus.	91,5 25,1	+ 100
B (Echant. 107)	Groupements saxicoles, littoraux ou montagneux.	Sols peu profonds, humifères, tourbeux	20 à 30	6,6 à 7,	Tige rampante développée; tiges florifères dressées	Très longuement spatulées, oblongues, lancéolées en rosette	45	20	velues; cloisons épaisses	-	71 30,	-	122 24,5	0	-	-	-	-
C (Echant. 60)	Formations détritiques de haute montagne	Cailloutis, secs et sableux, pauvres en débris organiques	-	7,1	Tige rampante nue, médiocre, dilatée au sommet; rosette radicale étalée, large, épaisse	Spatulées, arrondies	75	57	velues, cloisons épaisses	-	81 30,	-	124 27,5	145 2	20	En masse contractée	45, 35,	- 50

Source : MNHN, Paris

ruissellement provenant de groupements sur pente, ont une teneur hydrique élevée : 90 %, mais sont très peu acides : *p*H = 6,9. Dans la zone littorale, le Chou est peut-être de plus petite taille que dans le groupement à *Azorella*, mais il paraît plus robuste, avec une rosette radicale plus fournie. (Echant. 559 et suiv.)

Forme B.

Cette forme se rencontre surtout dans les groupements saxicoles des falaises littorales ou de la zone montagneuse. Les conditions écologiques sont les suivantes : sol peu profond, humifère, plus ou moins humide (20 à 30 %), modérément acide : *p*H = 6,6 — 7. Ces Choux sont, en général, de taille médiocre, avec une tige ligneuse allongée, et ils ne présentent pas toujours des inflorescences. (Echant. 107, etc...)

Forme C.

Dans les régions montagneuses élevées de la péninsule Courbet, non loin des glaciers ou des champs de neige, il est fréquent de rencontrer, jusqu'à l'altitude de 750 m, quelques *Pringlea* isolés. Notre échant. 60 a été précisément récolté, en mars 1953, dans le massif du Crozier, à l'altitude moyenne de 700-750 m, sur un sol détritique avec cailloux et sable, de réaction neutre : *p*H = 7.

Cette forme C que nous avons distinguée diffère nettement des deux formes précédentes : aspect plus ramassé, rosette large, épaisse, tige ligneuse courte, feuilles radicales spatulées, tiges florifères courtes avec des feuilles caulinaires très petites et des inflorescences, non plus allongées, mais en massue contractée portant peu de fleurs. Nous rappelons qu'un échantillon présentant les mêmes caractères, avec des inflorescences sub-globuleuses, fut recueilli en 1874 par Wyville Thomson, à Port-Christmas (Herb. du Botanical Garden, Edinburg).

Ces trois formes de *Pringlea* sont liées à des conditions écologiques différentes : sols tourbeux riches en humus, humides ; groupements saxicoles ; sols détritiques de haute montagne.

Entre les formes A et B on relève quelques variations morphologiques affectant la tige, les feuilles, etc... La forme C accuse dans son appareil végétatif de nets caractères de rabougrissement, ce qui prouve qu'elle ne se maintient que difficilement sur les sols détritiques, dans un climat froid et sec. Nous pouvons conclure que cette Crucifère ne trouve son optimum que dans des sols tourbeux, humides, riches en humus. On notera que ces conditions se trouvent réunies dans le groupement à *Azorella* et à *Pringlea*, si caractéristique des îles du golfe du Morbihan.

Agrostis magellanica (Lam.) Hook. f.
(Cf. Tableau VII et Pl. XIII.)

Très répandue aux Kerguelen, cette Graminée est présente, nous l'avons vu, dans plusieurs groupements ; cependant sa densité est faible et sa sociabilité ne s'affirme nulle part avec netteté. Elle ne saurait, à cet

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges	Feuilles								Racines			Système radiculaire
							Limbes			Cellules épiderm.	Stomates							
											f. inférieure			f. supérieure				
		Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm.)	Caractères	Long. (mm)	larg. (mm)		Caract.	Nbre	Long. (µ)	Caract.	Nbre	Long. (µ)	Caractères	Long. (mm)	larg. (mm)	
A (Echant. 190 A)	Sols scraiiniques	Cailloutis et sable	15 à 20	7,1 à 7,8	Touffe basse cespiteuse	78.	Feuilles courtes, étroites, serrées, crispées dans les cousinets	28,7	0.4	-	Epars. bien orientés	-	-	-	88	35.5	Grêles, simples, penchés, peu fournis, aux contours irréguliers	21,5	5.5	Racines fasciculées Long.: 88 mm
B (Echant. 62 B.)	Formations rocheuses	Sol sableux, avec une faible teneur en humus	22.6	6,6	Port lâche: tige solitaire, dressée	154,	Lâches	81,6	0,6	Allongées étroites, régulières	Bien orientés	18	34.8	Bien orientée	77	32,	Sacéiformes aux contours irréguliers	47.	8,8	Racines fasc.. divisées. Long.: 60 mm
C (Echant. 230 A.)	Lieux humides, cours d'eau, cascades	Sol profond, humide, riche en débris organiques.	47 à 55	6,4 à 6,8	Port érigé: touffe cespiteuse, très feuillée	244.	Raides: chaumes étalés, genouillés à la base	145.	1,9	-	Bien orientés	27	46.7	Bien orientée	76	35,8	Dressés à penchés;	55,8	10.1	Racines fasciculées Long.: 50 à 90 mm

Source : MNHN, Paris

égard, être comparée à d'autres Graminées existant dans l'archipel, telles que *Poa Cookii, Festuca erecta, Deschampsia antarctica.* Il nous a paru possible de distinguer trois formes bien caractérisées.

Forme A.

C'est une forme petite, sinon naine, fréquente sur les sols dénudés, encombrés de cailloutis et de blocs, des étendues morainiques, sur les sols striés à *Azorella Selago* dont elle colonise activement les buttes en voie d'assèchement, sur les bancs sableux des deltas. Ce sont, en général, des sols peu humides (15 à 20 %) et d'une amplitude ionique comprise entre $pH = 7 - 7{,}8$.

Cette forme est caractérisée par : sa gracilité, ses feuilles petites, crispées, enroulées, sa panicule penchée, irrégulière, portée sur un pédicelle flexueux, et son système radiculaire long et finement chevelu. (Echant. 190, 190 A - J, 233, 233 A - B.)

Forme B.

Elle apparaît plus spécialement dans les formations rocheuses : replats, fentes, qui lui assurent un abri quelque peu efficace contre le vent. La fine couche d'humus de sa rhizosphère est peu humide (22,6 %) et peu acide : $pH = 6{,}6$.

Cette forme est, dans l'ensemble, plus vigoureuse que la précédente, ainsi qu'en témoignent le développement de ses tiges, de ses feuilles, la longueur de ses panicules. (Echant. 62 A - D, 119 A, etc...)

Forme C.

D'aspect presque luxuriant, cette forme n'a été rencontrée que le long des cours d'eau, près des cascades, au bord de quelques étangs ou de quelques grandes dépressions inondées, si nombreuses dans la péninsule Courbet. Elle recherche des sols riches en humus, profonds, humides (47 à 50 %), modérément acides : $pH = 6{,}4 - 6{,}8$.

Des individus particulièrement vigoureux ont été rencontrés dans une vaste prairie d'*Acaena*, près d'un petit étang au NW du Grand Etang de l'Isthme-Bas (presqu'île du Prince-de-Galles). Nous en avons retrouvé de semblables dans une localité humide proche du delta de la rivière des Galets (Plateau Central) et en bordure d'une petite dépression inondée à l'entrée du vat Studer (partie orientale de la péninsule Courbet). (Echant. 43, 69, 147, 230, 230 A - C.)

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte en examinant le tableau VII, les caractéristiques numériques des trois formes d'*Agrostis magellanica* mettent bien en évidence les variations morphologiques observées chez cette Graminée. On peut constater, à cet égard, l'importance du facteur édaphique, puisqu'il ressort que les formes les moins développées sont liées à des sols morainiques pauvres, secs et basiques, alors que la forme la plus vigoureuse apparaît seulement sur un sol profond, riche en ma-

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Feuilles						Paniculee		Système
						Limbe		Cellules épiderm.	Stomatee f. supérieure					
		Nature	H^2O (%)	pH.	Port	Caractères	Long. (mm)		Caractères	Nombre	Long. (µ)	Caractères	Pédicelles Long. (mm.)	radiculaire
A (Echant. 303 A.)	Formations littorales et marécageuses. Groupement à Pringlea et Azorella.	Sol tourbeux, détrempé	50 à 70	3,8 à 6,2	Port dressé. Souche rampante, traçante.	Cespiteuses dressées, molles.	86,6	Cellules allongées, étroites légèrement sinueuses	Régulièrement orientés et alignés.	106	27,6	Lâches et longuement pédicellées.	34	Racines adventives.
B (Echant. 514.)	Formations littorales et landes d'Acaena.	Sol tourbeux en voie d'assèchement.	15 à 20	4,15	En rosette gazonnante comprimée	Cespiteuses à la base ; imbriquées, crispées.	25,	-	Régulièrement orientés	141	26,	0	-	Racines en chevelu dense.

Source : MNHN, Paris

tières organiques, très humide mais modérément acide, et, ajoutons-le aussi, dans un site généralement plus protégé des vents.

Deschampsia antarctica E. Desv.
(Cf. Tableau VIII et Pl. XIV)

Nous avons brièvement décrit (p. 43) le groupement à *Deschampsia antarctica, Ranunculus Moseleyi, Ranunculus biternatus, Montia fontana*, sur sol tourbeux acide tel qu'il se présente au voisinage de la zone littorale. *Deschampsia* est également présente dans plusieurs autres groupements, d'importance variable, caractéristiques de la formation littorale : groupements à *Tillaea moschata*, à *Poa Cookii*, ou encore dans les formations marécageuses : tourbières à Bryacées notamment.

Comparée aux autres espèces des Kerguelen, cette Graminée paraît assez peu polymorphe, tout en possédant une amplitude ionique assez grande. Néanmoins, deux formes nous ont semblé devoir être retenues.

Forme A.

Ce groupement à *Deschampsia*, nous l'avons vu, est établi sur un sol tourbeux, riche en humus, humide (50 à 70 %), acide ou moyennement acide : $pH = 3,8 - 6,2$. *Deschampsia* a un port érigé, flexueux, une souche rampante, traçante, les feuilles cespiteuses à la base, des panicules longuement pédiculées, étalées, lâches. (Echant. 303 A - F.) Chez certains individus, également liés à des formations humides, marécageuses, la tige, très rameuse, est longuement dégagée et les épis inclinés comptent plus de 40 fleurs.

Cette forme A est surtout répandue dans la zone littorale ou dans les secteurs limitrophes ; nous la retrouvons aussi dans le cortège du groupement « primitif » à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*, et dans les tourbières à Hypnacées.

Forme B.

Elle apparaît, dans la zone littorale, sur des sols tourbeux dénudés, en voie d'assèchement, colonisés sporadiquement par *Tillaea moschata, Ranunculus biternatus*, également dans des dépressions ou cuvettes asséchées dans la lande d'*Acaena*. Ces sols ont une teneur hydrique faible (15 à 20 %) et une acidité moyenne : $pH = 4,15$.

Dans ces stations, cette Graminée est rabougrie et, le plus souvent, ne présente pas d'inflorescence. La sécheresse du sol, autant que l'action physiologique du vent, explique le développement en rosette et la crispation de ses feuilles. (Echant. 514 et suiv.)

Il apparaît que les sols tourbeux en voie d'assèchement, directement exposés au vent, sont nettement défavorables à *Deschampsia antarctica* : rosettes densément imbriquées, feuilles de longueur médiocre avec stomates nombreux (141 contre 106 dans la forme A). Mais sur sol tourbeux

Source : MNHN, Paris

très humide, riche en humus, modérément acide, nous voyons que *Deschampsia* (forme A) a un port dressé, des feuilles longues (86,6 contre 25 mm) et des panicules longuement pédicellées, lâches. C'est donc dans ces stations qu'elle trouve son optimum écologique.

Festuca erecta D'Urv.
(Cf. Tableau IX et Pl. XV.)

La rarelé relative de *Festuca erecta* sur la Grande Terre s'exptique assez bien, car cette Graminée est liée principalement, mais non exclusivement, au groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*. Comme ce groupement est lui-même en voie de disparition, force est d'admettre que la régression de *Festuca erecta* est, en fait, celle de tout un groupement qui ne se maintient plus, aujourd'hui, que dans les îles.

Constatons d'ailleurs que la « fidélité » de *Festuca* à ce groupement est assez remarquable. Dans les formations rocheuses de la Grande Terre ou en région montagneuse, il est rare, en effet, de rencontrer *Festuca* ailleurs que sur les buttes ou coussins d'*Azorella* qui tapissent les replats ou les fentes.

Liée à des conditions écologiques assez constantes, cette Graminée est peu polymorphe. De toutes les espèces qui croissent aux Kerguelen, c'est l'une des moins polymorphes. Aussi n'avons-nous pu distinguer que deux formes un peu différentes, qui ne sont même pas à proprement parler des formes stationnelles puisqu'elles ont été rencontrées dans des conditions écologiques peu différenciées. Bien entendu, nous n'avons pas à tenir compte ici des formes de croissance, assez nombreuses d'ailleurs, mais qui, écologiquement, n'ont pas une signification particulière.

Forme A.

C'est la forme classique, d'une assez grande uniformité, que l'on trouve dans le groupement à *Azorella Selago* et *Pringlea antiscorbutica*, également dans les groupements saxicoles, associés ou non à *Azorella*.

Elle est liée à des sols tourbeux, - tourbe d'*Azorella*, en grande partie, — gras, humides (70°), modérément acides : *p*H = 6,6.

Morphologiquement, elle se distingue par : ses touffes cespiteuses, contractées, ses tiges raides, ses panicules dépassant longuement ou très longuement les feuilles et distantes de la gaine supérieure. (Echant. 133, 133 A - B, 623 A - B, 94, 94 A - B, 128 A - B, 489 A - B.) Pl. III.)

Forme B.

Cette forme n'a été rencontrée que dans un groupement à *Azorella* et *Deschampsia*, avec une strate muscinale importante, dans l'île Australia. Ce groupement, très mouillé, reçoit les eaux de ruissellement provenant d'un groupement à *Azorella* sur pente. Sol tourbeux, très humide (> 80 %) et très peu acide : *p*H = 6,4 — 6,7.

Ses caractères différentiels peuvent se résumer ainsi : touffes cespi-

Source : MNHN, Paris

FESTUCA ERECTA D'Urv. TABL. IX

Formes	Formations et Groupements	Sol			Aspect	Tiges	Feuilles							Panicules		Système
							Limbe		Feuille supér.	Cellules	Stomates f. supérieure					
		Nature	H^2O (%)	pH.	Port	(mm.)	Caractères	Long. (mm.)	Long. (mm.)	épiderm.	Caractères	Nombre	Long. (µ)	Long. (cm.)	Distance entre la gaine supér. et le panicule (mm.)	radiculaire
A (Echant. 128 A.)	Groupement à *Azorella* et à *Pringlea*	Sols tourbeux	70	6,6	Touffes cespiteuses, compactes	162,7	Raides. dressées	141	39,1	Allongées et étroites. cloisons sinueuses. Epiderme velu.	Bien orientée et groupée.	60	29,5	82,7	58,5	Racine fasciculée.
B (Echant, 656 C)	Groupements à *Deschampsia* et à *Azorella*	Sols tourbeux très mouillés	+ 80	6,4 à 6,7	Touffes cespiteuses non comprimées et étroitement érigées	161,	Larges, aciculaires	245	53,6	Allongées et étroites, cloisons sinueuses. Epiderme velu.	Bien orientée et groupée	56	34,4	62,5	0	Racine fasciculée

Source : MNHN, Paris

teuses non contractées, feuilles longues, raides, panicules ne dépassant généralement pas les feuilles et partiellement engainées. Ce dernier caractère tendrait à montrer que la formation de la panicule est ici plus hâtive que dans la forme précédente. S'agit-il là vraiment d'une forme stationnelle, liée à un facteur physique particulier, un plus grande humidité du sol par exemple ? Nous n'oserions l'affirmer, car cette même forme a été retrouvée dans un groupement saxicole à *Azorella* sur la Butte Ronde, dans la partie orientale de la péninsule Courbet. (Echant. 656, 656 A - N, 697 A.)

Ces deux formes sont donc très voisines morphologiquement et écologiquement. Il apparaît cependant que la forme A a connu un développement plus lent, mais plus normal que la forme B, se traduisant par un allongement de la panicule.

Ranunculus trullifolius Hook. f.
(Cf. Tableau X et Pl. XVI-XVII.)

Ranunculus trullifolius apparaît dans de nombreuses formations : étangs, mares, dépressions inondées, sols tourbeux, sols sableux de la zone littorale, prairies d'*Acaena*. Cette diversité prouve que son amplitude écologique est grande. Cette Renoncule est certainement l'une des espèces les plus polymorphes de l'archipel. Il s'ensuit qu'il n'est pas toujours aisé de rattacher à quelques formes stationnelles définies ces formes nombreuses rencontrées dans tant de groupements.

Cette espèce est le plus souvent stolonifère, mais la présence ou l'absence du stolon reste facultative : chez beaucoup d'individus jeunes, il n'est souvent qu'ébauché. Ainsi dans un peuplement très homogène, certaines Renoncules ont des stolons, d'autres n'en ont pas.

Cependant, il est permis de distinguer quelques formes bien caractérisées, liées à des conditions stationnelles définies. Nous les décrivons ci-dessous.

Forme A (Pl. XVI).

C'est la forme qui apparaît le plus fréquemment au bord des étangs, des grandes mares aux eaux calmes, peu acides : *p*H = 6,7. Ses feuilles flottantes, ses tiges longues et souples en font l'une des plus belles espèces aquatiques des Kerguelen. Elle ne semble pas être très commune. Nous l'avons trouvée, en touffes denses, en bordure d'un des lacs de la presqu'île du Prince-de-Galles, dans la péninsule Courbet. Elle n'y occupait qu'une très petite surface.

Cette forme est caractérisée par : la présence de stolons, de pétioles très allongés, de feuilles longues et trilobées, arrondies à la base, ou oblongues-allongées. (Echant. 68 A - M.)

Une forme très voisine de la précédente a été trouvée parmi des échantillons récoltés, en décembre 1953, par M. J. Le Bourdellès, chargé des Cultures de la Station de Port-aux-Français, au voisinage de la côte des Gorfous, au NNE de la péninsule Courbet (échant. 694). Elle présente

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Feuilles								Stolons	Système
					Port		Limbe		Cellules épiderm.	Stomates f. inférieure			Stomates f. supérieure				
		Nature	H_2O (%)	pH		Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)		Caractères	Nombre	Long. (µ)	Caractères	Nombre	Long. (µ)	Long. (mm.)	radiculaire
A (Echant. od A)	Bords des eaux profondes, calmes	Humus gras, très humide	80	6,7	Lâche, délié.	Très longuement pétiolées: trilobées, arrondies à la base	20,1	18,2	f.inférieure: cloisons sinueuses: f.supérieure: cloisons régulières	Groupés et bien orientés.	8	40	Disperses	103	39	93,3	Racine fasciculée. Long.: 70
B (Echant. 01)	Formations marécageuses: rochers suintants	Sols tourbeux, gras.	70	6,8 à 7,	Lâche, délié. Souche rameuse.	Moyennement pétiolées, lobées (3 à 5) à dents latérales irrégulières, aux lobes arrondis, cunéiformes à la base, le médian plus long.	9,3	7,	f.inférieure: cellules allongées, cloisons sinueuses. f.supérieure: cellules arrondies, cloisons sinueuses	Groupés et bien orientés.	11	36,7	Disperses, orientés ou non.	108	32,5	43,	Racine fasciculée ou subtraçante. Long. : 101
C (Echant. 521)	Zone littorale, ou bords des mares asséchées dans les prairies ou landes d'Agasens	Sols sableux, secs, pauvres en débris organiques	11	6,67	Forme ouverte, lâche	Courtement pétiolées, au limbe spatulé à lobé, ou non différencié.	3,	2,	f.inférieure: cellules allongées, f.supérieures: cellules arrondies, régulières	Groupés au bord du limbes	10	36	-	128	31	non formés	Racines longues, subtraçantes. Long. : 120
D (Echant. 77)	Zone littorale	Dépôts sableux secs.	-10	6,5	Forme naine, en rosette aplatie. Diamètre: 40 mm	Courtement pétiolées au limbe profondément trilobé	6	7	Cloisons épaissies sur les deux faces	Mal orientés	12	35	Mal orientés	131	32	non formés	Racine fasciculée, chevelue. Long. : 120

Source : MNHN, Paris

des feuilles nettement trilobées et très arrondies à la base (long. : 17 mm, larg. : 17 mm), mais plus brièvement pédonculées.

Forme B (Pl. XVII).

On peut rapprocher de cette forme la plupart des individus qui se rencontrent en bordure des plaques inondées dans les régions marécageuses, sur les rochers suintants parmi les Joncs, les Mousses et les Hépatiques. Elle croît sur des sols tourbeux, très mouillés (70 %) et modérément acides : *p*H = 6,5 — 7, avec une moyenne de *p*H = 6,8.

Cette forme présente : des pétioles courts, des feuilles trilobées petites, aux lobes latéraux inégaux ou irréguliers, de longues racines traçantes. (Echant. 91, 95, 95 A - B, 329, 329 A, 347, 347 A - C, 352, 352 A, 407 A, 500, 500 A - D.)

Forme C (Pl. XVI).

Cette forme ne se rencontre guère que sur les sols sableux de la zone littorale (v. p. 44), également dans les deltas, en bordure de mares en voie d'assèchement, fréquentes dans certaine landes à *Acaena*. Dans ces stations, elle réussit parfois à constituer, en l'absence de toute concurrence, de petits groupements fort clairsemés, avec un faible degré de recouvrement. Sols peu humides (11 %) et faiblement acides : *p*H = 6,67.

Cette forme peut être considérée comme la forme naine de *Ranunculus trullifolius*. Elle se distingue, en effet, par la petitesse de ses organes végétatifs, l'absence de stolons, l'irrégularité de ses feuilles lobées, la longueur de ses racines traçantes. (Echant. 378, 521, 521 A.)

Forme D (Pl. XVI).

C'est une forme en rosette qui ne semble pas être très commune. Nous l'avons récoltée dans une petite crique, près du fjord Bossière, sur un banc sableux du delta de la rivière des Galets (S du Plateau Central), puis dans la baie de Port-aux-Français. Elle est particulière aux formations sableuses et paraît, de plus, n'exister que dans la zone littorale, où elle forme de petits peuplements n'ayant qu'un très faible degré de recouvrement. Ses exigences édaphiques paraissent être les mêmes que celles de la forme D : sables secs, peu acides : *p*H = 6,5, très pauvres en matières organiques. Elle est essentiellement caractérisée par son aspect en rosette aplatie, la petitesse de ses feuilles et des pétioles, l'absence de stolons et sa longue racine fasciculée, chevelue. (Echant. 77, 233 A, 264 A.)

Entre la forme A, lâche et déliée, rencontrée au bord des grandes flaques inondées, et la forme D, en rosette aplatie, caractéristique des dépôts sableux littoraux, morphologiquement si différentes, on peut situer les formes B et C, l'une étant liée aux sols tourbeux et l'autre aux dépôts sableux secs. Si ces derniers sont défavorables à la croissance de *Ranunculus trullifolius*, les sols tourbeux paraissent l'être moins. Mais c'est sur-

Source : MNHN, Paris

lement sur des sols riches en humus, en bordure des cours d'eau, que cette Renoncule trouve son optimum écologique.

Ranunculus biternatus Sm.
(Cf. Tableau XI et Pl. XVIII à XX.)

Ranunculus biternatus est l'une des espèces les plus répandues du domaine austral, puisque nous la trouvons aux îles Marion, Crozet et jusqu'en Géorgie du Sud, à Magellan, au Chili et aux Falkland. Aux Kerguelen, elle est extrêmement commune, et nous la voyons à peu près dans tous les groupements, dans toutes les formations : prairies et landes d'*Acaena*, désert à *Poa kerguelensis*, groupements à *Azorella Selago*, formations marécageuses, mares, dépressions inondées. Mais c'est aussi une espèce très polymorphe, si l'on en juge par le nombre des formes stationnelles reconnues et par les variations morphologiques qui les distinguent.

Si l'on excepte certaines grandes formes, localisées le long des cours d'eau, des mares, etc..., et qui sont remarquables par la longueur accusée de leurs tiges, de leurs entrenœuds, de leurs pétioles et de leur système radiculaire, on ne rencontre, le plus généralement, que des formes petites et même naines, et ce, dans des stations aussi différentes que peuvent l'être une moraine colonisée par *Poa kerguelensis* ou une formation marécageuse très mouillée.

Il n'en demeure pas moins qu'un certain nombre de ces formes caractérisent assez bien les formations où elles apparaissent et peuvent être, à ce titre, considérées comme des formes stationnelles. Nous les décrivons ci-dessous.

Cours d'eau, mares, flaques inondées

Forme A (Pl. XVIII).

Cette forme immergée n'apparaît que dans les mares et grandes flaques constamment inondées, moyennement acides (*p*H = 6 — 6,8), les racines étant implantées dans la vase. C'est évidemment la forme la mieux développée, présentant : de longues tiges stolonifères immergées, lâches, radicantes aux nœuds moyens et inférieurs, des entrenœuds espacés, des feuilles palmatisèquées à trois segments, larges de 10 à 20 mm, longuement pédonculées, de longues racines adventives. (Echant. 1 A - F, 92, 203 B, 214 A - E.)

Forme B (Pl. XIX).

Dans les mêmes formations se trouve une autre forme assez analogue, mais qui se distingue par : ses tiges stolonifères rampantes, lâches, radicantes aux nœuds, avec — parfois — des stolons érigés ; ses entrenœuds distants, ses longues racines adventives en faisceau. (Echant. 203, 203 C-F.)

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations / Groupements	Sol H2O (%)	Sol pH.	Aspect / Port	Tiges Long. (cm)	Tiges Entre-N. Long. (cm)	Feuilles Limbe Caractères	Limbe Long. (cm)	Limbe larg. (cm)	Pédoncules Long. (cm)	Cellules épidermiques	Stomates f.inférieure nbre	Stomates f.inférieure Long. (µ)	Stomates f.supérieure nbre	Stomates f.supérieure Long. (µ)	Inflorescence	Système radiculaire
A (214 A)	Marais, flaques inondées	-	6,5	F. immergée. Tige stolonifère, radicante	310	38	Palmatiseq, 3 segm. incisés au sommet	12,3	20,3	9,5	Irrégulières; cloisons sinueuses.	30	43	106	36,3	0	Racines adv. L.: 120 à 150
B (205 A)	Marais, flaques inondées	-	6,9	F. immergée. Tige stolonif., rampante, lâche	395	79	Palmatipartites, 3 segm. incisés	11,6	16,	20,	Irrégulières; cloisons sinueuses	64	37	175	31,7	0	Adv. en faisceau L.: 310-340
C (92 C)	Marais, flaques inondées	-	6,9	Tige stolon., ramifiés	360	25,7	Palmatiseq, 3 segments incisés	7,2	10,5	32,	Irrégulières; cloisons sinueuses	55	43,8	193	33,7	0	Advent. fines: L.: 80 à 110
D (386 A)	Tapis muscin. rochers suintants	-	-	F. naine, tiges courtement stolonifère	30	12,	Palmatipartites, segm. dentés, incisés.	4.	4,5	7,3	Irrégulières, cloisons sinueuses	27	31,2	159	29,	0	Adventives. L.: 60 à 70
Da (386 B)	Tapis muscin. rochers suintants	-	-	F. naine; tiges ± longuement stolonifère	180	30	Palmatipartites, segments arrondis	7,	6,	12,	Irrégulières, cloisons sinueuses.	25	37,3	102	34,5	0	Advent. sinueuses. L.: 105
E (322 A)	Format. littor. Rochers, pentes suintantes	76	6,6	F. naine	175	17	Palmatiseq, segments incisés	3,	3,	9.	Irrégulières; cloisons sinueuses.	44	48,5	165	33,	0	Adventives. L.: 40
F (80)	Landes d'Acacias.	20	7,2	Courtement stolonif., radicante, feuillée		11	Palmatiseq. segments incisés	9,5	14,3	38,	Irrégul., larges: cloisons non sinueuses	55	4.	85	34,5	Courtement pédicellées	Adventives. L.: 70.
Fa (364 A)	Landes d'Acacias	-	-	Tiges stolonif. rampantes, radicantes	210	35,	Palmatipartites, segm. incisés, aigus	9,2	13,5	28,	Irrégul.; cloisons non sinueuses	.3	40,	80	32,4	0	Adv., courtes fortes. L. 50 à 90
G (75)	Désert à Poa hierosolymensis	8	7,8	F. naine; tige brièvement stolon., radicante	40	11,	Palmatiseq.; segm. incisés, aigus.	3,	4,	6,	Irrégul., larges, clois. non sinueuses	61	39,	139	31,	Tr. courtement pédicellées	Fasciculées L.: 40
H (88)	Format. maréca geuses; prairies sur sol tourbeux	-	6,9	F. naine, tiges courtement stolon., radicantes.	35	6,	Palmatiséq.; segments dentés	5,	6,	13,	Régulières, larges	55	43,	164	32,5	Tr. courtement pédicellées	Simples L.: 50 à 80
I (402 A)	Format. maréca geuses; prairies sur sol tourbeux.	61	6,3	F. naine; tiges longuement stolon., radicantes.	150	27,	Palmatiséquées	4	6,	14,	Régulières, larges	30	38,	155	32,	0	Simples

Source : MNHN, Paris

Forme C (Pl. XX).

Nous signalerons encore une troisième forme, immergée ou semi-immergée, que nous décrirons ainsi : tiges stolonifères ramifiées, rampantes, lâches, radicantes aux nœuds, pédoncules plus courts mais feuilles plus nombreuses aux limbes moins larges, racines allongées. A ce type se rattachent des échantillons recueillis dans une flaque, en bordure d'une formation marécageuse peu acide : *p*H = 6,9. (Echant. 92, 92 A...)

Tapis muscinal sur rochers suintants

Forme D (Pl. XVIII).

Il s'agit d'une plante naine, aux tiges brièvement stolonifères ou non, dont les tiges, les pédoncules et les feuilles paraissent d'autant plus réduits que le système radiculaire est longuement développé. (Echant. 386 A, 386 C - D.)

Forme D*a* (Pl. XVIII).

Cette forme ressemble beaucoup à la précédente, et nous ne l'aurions pas retenue si elle n'en différait par : ses tiges stolonifères développées, ses limbes et ses pédoncules plus longs et plus larges, son système radiculaire plus réduit.

On retiendra que ces deux formes proviennent de la même localité : petite formation marécageuse, tourbeuse, sur rochers suintants littoraux, dans la presqu'île du Prince-de-Galles. (Echant. 386 B, L, M, N.)

Formations littorales

Forme E (Pl. XVIII).

Dans la zone littorale, sur des dalles basaltiques et des rochers colonisés par *Tillaea moschata*, ou encore sur de petites formations tourbeuses où s'accumulent des débris d'Algues — principalement des Laminaires — apparaît souvent, liée à des sols très humides (76 %) et peu acides (*p*H = 6,6), une forme naine de *Ranunculus biternatus*. Elle présente : des tiges stolonifères allongées, aux entrenœuds rapprochés, des feuilles palmatiséquées de taille médiocre, avec des pédoncules très courts, enfin, des racines adventives assez épaisses. (Echant. 332 A - D, 501.)

Landes ou prairies d'*Acaena adscendens*

Forme F (Pl. XIX).

C'est la forme classique qui apparaît dans les landes et les prairies d'*Acaena* sur sol détritique, pauvre, peu humide (15 à 25 %) et neutre : *p*H = 6,9 — 7,5. Elle se présente en petites souches courtement stoloni-

Source : MNHN, Paris

fères, radicantes et feuillées, avec des entrenœuds courts, mais des racines assez développées. (Echant. 48, 80, 188, 772.)

Forme *Fa* (Pl. XIX).

Dans ces mêmes prairies, de préférence en bordure de petits cours d'eau ou de taches humides, apparaît une forme très voisine de la forme précédente, mais qui s'en distingue par ses stolons vigoureux et plus allongés, radicants, ses entrenœuds plus espacés, ses feuilles et ses pédoncules plus longs, ses racines adventives, courtes, fortes. (Echant. 364 A - F.)

Désert à *Poa kergnelensis*

Forme G (Pl. XIX).

Elle se rencontre presque exclusivement dans le groupement à *Poa kergnelensis* sur sol morainique à cailloutis fin et à blocaille, sec (9,8 % d'H^2O) et basique : *p*H = 7,8. C'est encore une forme naine aux tiges brièvement stolonifères, aux feuilles très petites, aux fructifications réduites à quelques akènes et un système radiculaire fasciculé, allongé et chevelu. (Echant. 75, 90, ...)

Formations marécageuses. Prairies d'*Acaena* sur sol tourbeux

Forme H (Pl. XX).

Dans les formations marécageuses tourbières à Bryacées ou dans les prairies d'*Acaena* sur sol tourbeux humide, acides (*p*H = 4,8 — 6,9), on observe des formes naines assez variées, ces variations portant sur la longueur de la tige stolonifère ou des entrenœuds, le développement du système radiculaire, etc... On peut cependant distinguer une forme moyenne dont les caractères sont les suivants : tiges longuement stolonifères, entrenœuds courts, feuilles palmatiséquées petites, inflorescences brièvement pédicellées, racines simples, longues, peu nombreuses. (Echant. 88, 88 A - D, 216 A - G, 543 A - L, 550.)

Forme I (Pl. XX).

Cette forme, également liée aux formations marécageuses, diffère de la précédente par certaines particularités. Ainsi, sa tige est très longuement stolonifère et radicante, ses entrenœuds plus espacés, mais ses feuilles sont plus petites. Elle apparaît sur des sols tourbeux, des tapis muscinaux où l'humidité est forte : 81 %, mais l'acidité moyenne : *p*H = 6,3. (Echant. 216 A - D, 401 A - B, 426 D, 472 A, 550 A - C.)

On constate que le facteur eau favorise chez cette espèce un développement anormal des organes végétatifs au détriment des organes de reproduction. Par contre dans les formations sèches ou peu humides, faible-

Source : MNHN, Paris

ment acides, la Renoncule effectue son cycle normal. On conclura que c'est dans ces dernières stations que *Ranunculus bilernalus* trouve ses conditions optimales.

Tillaea moschata DC.
(Cf. Tableau XII et Pl. XXI.)

Cette espèce est caractéristique d'un groupement littoral dont nous avons précédemment signalé l'importance (p. 44). Précisons que si elle est localisée principalement le long des côtes, — rochers et bandes sableuses, — on peut aussi la rencontrer à une certaine distance du rivage, soit dans des groupements marécageux à *Juncus pusillus, Ranunculus bilernalus, Ranunculus trullifolius, Montia fontana, Callitriche verna, Acaena adscendens*, soit sur des rochers suintants. On ne saurait donc considérer *Tillaea moschata* comme une espèce strictement halophile.

Elle n'est pas non plus très polymorphe. Deux formes stationnelles tout au plus peuvent être retenues comme telles, correspondant l'une aux formations littorales, l'autre aux formations marécageuses.

Forme A.

C'est la forme en coussinet ou en plaque du groupement à *Tillaea* qui se maintient sur les rochers et les sables littoraux, plus rarement dans les tourbières peu éloignées de la mer. Dans ces dernières formations, *Tillaea* colonise des sols humides (60 %), avec une moyenne de *p*H = 7,3. Sur les sables littoraux, *Tillaea* s'accommode de sols beaucoup plus secs (11 %), très pauvres en humus, mais légèrement plus acides : *p*H = 6,55 (Pl. V).

Cette forme est caractérisée par son aspect en coussinets denses, formés de tiges étalées, ascendantes, aux entrenœuds courts et feuillées dès la base, aux feuilles coriaces, aux racines adventives courtes. (Echant. 320 A - L, 704 A - E.)

Forme B.

Dans les formations marécageuses à Hypnacées, à Joncs, *Tillaea* ne constitue pas un groupement, et sa sociabilité y est faible. Il s'agit ici d'individus isolés ou groupés d'une manière assez lâche. *Tillaea* entre dans le cortège floristique d'un groupement établi sur un sol très limoneux, riche en débris végétaux, — fibres, racines, radicelles, — très humide (51,2 %), peu acide : *p*H = 6,9. Des échantillons se rattachant à la même forme ont été récoltés dans une tourbière à *Deschampsia antarctica*, sur sol très mouillé (71 %), légèrement plus acide : *p*H = 5,6.

Morphologiquement, cette forme diffère de la forme A par les caractères suivants : feuilles papyracées à coriaces, peu nombreuses, groupées à l'extrémité des rameaux, et non plus réparties dès la base ; entrenœuds plus courts que les feuilles ; racines adventives fines, longues. (Echant. 202, 333 A, 335 A, 374 A, 387.)

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Tiges		Feuilles										Système radiculaire
								Limbe			Cellules épiderm.	Stomates f. inférieure			Stomates f. supérieure			
		Nature	H^2O (%)	pH.	Port	Caractères	Long. (cm)	Coriacité	Long. (mm)	Larg. (mm)		Caractères	Nbre	Long. (μ)	Caractères	Nbre	Long. (μ)	
A (Echant. 320 a)	Formations littorales	Sol tourbeux humide	60	7,35	En coussinet ou en tapis dense, parfois spongieux	Tiges étalées ascendantes, feuillées dès la base.	17,5	Légèrement coriace	4	2	Cellules arrondies, cloisons épaisses.	Groupés au sommet de la feuille	22	25,7	Groupés	92	25,	Racines adventives. Long. : 4 à 5
B (Echant. 333 a)	Formations marécageuses inondées	Sol limoneux tourbeux, riches en débris organiques	71	5,6	Individus isolés ou en petites touffes, lâches, dilacérées.	Tiges couchées, partiellement nues, avec quelques feuilles au sommet.	20 à 35	Papyracé à coriacé	3,6	2	Irrégulières. Cloisons sinueuses.	Groupés et bien orientés avec l'ostiole largement dilaté	21	28,	Groupés	74	26.6	Racines adventives. radicelles longues. Long.: 20 à 30

Source : MNHN, Paris

Les caractéristiques numériques de ces deux formes et, plus encore, la physionomie des groupements auxquelles elles sont associées, montrent à l'évidence que *Tillaea moschata* appartient par excellence à la formation littorale, où elle trouve son optimum, alors que dans les tourbières, éloignées des côtes, elle ne se maintient que difficilement et son rôle sociologique est négligeable.

Acaena adscendens Vahl.
(Cf. Tableau XIII et Pl. XXII.)

Décrivant les principaux groupements végétaux des Kerguelen, nous avons insisté (p. 42-43, 46-47) sur l'extension prise par cette Rosacée, qui a donné leur physionomie spéciale à deux formations également importantes : la prairie humide et dense et la lande sèche.

Nous avons insisté également sur son pouvoir dynamique et montré comment *Acaena* s'est progressivement substitué à *Azorella Selago*, tout au moins dans la Grande Terre, ainsi qu'il apparaît dans les tourbières littorales fort étendues de la péninsule Courbet, spécialement de la presqu'île du Prince-de-Galles. Quelles que soient les causes qui expliquent la régression, généralement constatée, d'*Azorella*, il est certain que l'introduction du Lapin, en 1874, a contribué d'une manière indiscutable à la propagation de l'*Acaena* en assurant la dissémination de ses fruits à crochets, puis en enrichissant en matières azotées le sol des prairies. D'un autre côté, il est vrai, le Lapin est un grand déprédateur d'*Acaena*, se nourrissant non seulement de ses feuilles mais également, durant la période hivernale, de ses tiges et de ses racines. Nous pensons, malgré tout, qu'un certain équilibre a fini par s'établir. Nous devons en effet l'admettre puisque, d'une part, l'*Acaena* a étendu notablement son aire et que, d'autre part, le Lapin, malgré des conditions défavorables, malgré la chasse incessante que lui fait le Skua — cette mouette carnivore, d'une redoutable agressivité — s'est multiplié au point qu'il pullule.

Le pouvoir dynamique d'*Acaena adscendens* s'affirme encore dans ces îles du golfe du Morbihan où se maintient le groupement « primitif » à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*. A moins d'une modification sensible des facteurs climatiques, il n'est pas déraisonnable de prévoir que *Acaena* finira, à plus ou moins long terme, par envahir, coloniser, submerger, pour tout dire, ce groupement qui nous a paru résister si peu et si mal à la concurrence de cette Rosacée fuégienne (Pl. IV).

On peut dire, en résumé, qu'elle est présente à peu près partout, à l'exception des sables littoraux, encore qu'elle existe dans les falaises et sur les rochers exposés aux embruns et même balayés par l'eau de mer pendant les fortes tempêtes, ainsi que nous l'avons constaté dans plusieurs localités autour de la baie de Port-aux-Français.

N'oublions pas, non plus, de mentionner que l'*Acaena*, dont le système radiculaire très développé est ligneux et traçant, contribue en maints endroits à fixer les sols, dans les parties basses, dans les vallées et, plus encore, sur les plateaux battus des vents. Et à cet égard nous pouvons rappeler une expérience décisive dont nous fûmes nous-même témoin.

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Tiges	Feuillage										Système radiculaire
							Limbe		Folioles			Cellules épiderm.	Stomates f. inférieure			Stomates f. supérieure			
		Nature	H^2O (%)	pH.	Port	Entre-noeuds Longr (mm.)	Caractères	Long. (mm.)	Nbre	Long. (mm)	Larg. (mm)		Caractères	Nbre	Long. (μ)	Caractères	Nbre	Long (μ)	
A (Echant. 130)	a) Prairies	Sol tourbeux colloïdal ou sol plus ou moins riche en humus, mais toujours humide	72	5,5	Souche fortement enracinée. feuillée dès la base. Tiges feuillées pouvant atteindre jusqu'à 40 centimètres.	12,8	Composées à folioles dentées: gaines longues, persistantes à la base	57.9	13	12,6	7.1	Irrégulières, larges. Epiderme velu	Groupés. ovales	183	23.7	Groupés	61	28.3	Longues racines, ligneuses, robustes, traçantes.
	b) Landes	Sol détritique, très pauvre en humus, peu humide	27,7	7,01	Individus généralement moins développés, au feuillage plus clairsemé														
B (Echant. 86 A)	Formations marécageuses fixées ou flottantes	Sol tourbeux constamment inondé	70 à 90	6,4 à 6,9	Port lâche. Souche grêle, non feuillée. Rameaux également grêles, brièvement feuillés	11.3	Composées à folioles dentées. gaines foliaires courtes	26.6	13	7,7	3.8	Etroites. Cloisons sinueuses. Epiderme velu	Groupés	191	24.		81	26.	Racines ligneuses, traçantes.

Source : MNHN, Paris

Pour des raisons qu'il est parfaitement inutile d'expliquer, les autorités administratives de la Station de Port-aux-Français, séduites par un extravagant programme d' « urbanisme », décidèrent à l'automne de 1953 de niveler une petite prairie d'*Acaena* sur sol tourbeux, qui s'étendait, tel un tapis de verdure, devant les bâtiments de la Station. Nous émîmes alors l'opinion que cette opération aurait fatalement pour résultat de provoquer l'érosion, puis la disparition d'un sol mis si imprudemment à nu. Mais on passa outre, et une redoutable machinerie entra en action ! Le résultat ne se fit pas attendre : ce sol, si profondément « décapé », se désagrégea et la petite prairie fut transformée, durant l'hiver austral, en un immense bourbier d'où, par temps sec, s'élevaient, sous l'action du vent, des nuages de poussière qui, à certaine distance, dissimulaient parfaitement les abords du camp. Précédent dont pourront se souvenir les stratèges du futur « front » austral ! En laissant les choses suivre leur cours, cette assise tourbeuse sera emportée par le vent et par les eaux de ruissellement et c'est alors qu'apparaîtra le substratum morainique qu'il sera, sans aucun doute, plus difficile de « niveler »...

Malgré sa fréquence et son abondance, *Acaena adscendens* nous a paru présenter peu de formes stationnelles. Nous croyons en avoir distingué deux, assez nettement caractérisées.

Forme A.

L'amplitude écologique d'*Acaena adscendens* est singulièrement mise en évidence par le fait que cette espèce est présente, à la fois, sur des sols humides, tourbeux ou non (prairie) et sur des sols détritiques, secs (lande). Or, morphologiquement, nous n'apercevons pas de différences très accusées entre les individus vivant dans l'une et l'autre de ces formations, sinon que l'*Acaena* des prairies est plus développé, plus luxuriant que celui des landes, mais qu'il fleurit rarement, le développement de ses organes végétatifs ayant compromis la formation des organes de reproduction.

Ainsi, une même forme d'*Acaena* — la forme A — s'accommode de sensibles variations microclimatiques, — le microclimat de la prairie étant plus chaud que celui de la lande, — et de conditions édaphiques dissemblables, ainsi qu'il apparaît dans le tableau ci-dessous :

	Exposition	Sol	HPO		pH	
Prairie (d'après 15 relevés et profils pédologiques).	NE à SW	Tourbeux ou humide, riche en colloïdes humiques.	Moy. : 72 % — 44	+ 88	Moy. : 5,5 — 6.5	+ 4,8
Lande (d'après 22 relevés et profils pédologiques).	NE à SW	Détritiques, humus brun-noir, léger, sableux, mince, sur blocs et cailloutis.	Moy. : 27,7 % — 9,6	+ 53	Moy. : 7,01 — 7,9	+ 5,25

Comparant la physionomie de la prairie à celle de la lande, on a souvent invoqué, pour expliquer ces contrastes, l'action mécanique et

Source : MNHN, Paris

physiologique du vent. N'a-t-on pas quelque peu tendance à en exagérer les effets ? Dans les landes, sur les crêts rocheux exposés directement, constamment aux vents du secteur W, il est de fait que l'*Acaena* a une apparence chétive, rabougrie, mais ses tiges rampantes peu feuillues, son système radiculaire restent encore vigoureux, et nous avons remarqué qu'il fleurit et fructifie. Ses tiges, ses racines ligneuses, lui permettent de se maintenir solidement sur un sol soumis aux actions multiples de l'érosion, et même partiellement détruit par le Lapin qui y aménage ses innombrables terriers. Mais ce serait une erreur de croire que le vent agit uniformément sur les peuplements d'*Acaena*. C'est ainsi que de très belles prairies sur pente, ne bénéficiant pas d'un écran protecteur, ne paraissent nullement souffrir des bourrasques les plus violentes. De telles prairies existent effectivement dans la presqu'île du Prince-de-Galles, à la baie du Volage, au-dessus du fjord Bossière, ailleurs encore. Le vent, indiscutablement, active l'évaporation, mais il ne risque guère de détruire une prairie, non infectée par le Lapin, établie sur un sol tourbeux, humide, riche en colloïdes humiques. Nous estimons donc que l'action du vent sur un groupement d'*Acaena* doit être envisagée en tenant compte du facteur édaphique.

Morphologiquement, la forme A est caractérisée par : ses tiges ligneuses pouvant atteindre jusqu'à 30 et 40 cm et plus, ses feuilles plus ou moins longues et nombreuses, ses racines ligneuses, traçantes et très longues. (Echant. 36, 74 A - B, 78, 78 B, 130, 152, etc...)

Forme B.

A la forme A, nous opposerons une forme grêle, rampante, aux feuilles assez petites, espacées sur des tiges médiocrement allongées, forme qui est liée principalement aux formations marécageuses (tourbières à Hypnacées, à *Juncus pusillus*...) et qui est assez voisine d'une autre forme, également grêle, qui apparaît assez sporadiquement dans les pierriers, déserts pierreux.

Dans les groupements, sur tapis muscinal flottant, à *Ranunculus trullifolius*, *Ranunculus biternatus*, *Callitriche verna*, *Montia fontana*, *Juncus pusillus*, *Limosella aquatica*, cette forme B a, en général, un très faible degré de recouvrement, encore que ses tiges et ses racines plongent assez profondément dans cette masse muscinale spongieuse qu'elles contribuent même à fixer. La couche tourbeuse de la rhizosphère est très mouillée (70 à 90 %) et d'une moyenne acidité, comprise entre pH = 6,4 et 6,9.

Cette forme, liée aux formations marécageuses, est donc caractérisée par son aspect lâche, grêle, rampant, ses tiges minces, ses rameaux courtement feuillés, ses feuilles petites, souvent d'une belle coloration rouge produite par les pigments anthocyaniques, son long système radiculaire. (Echant. 86, 86 A - M, 200 A, ...). Dans les collections du Conservatoire Botanique de Genève, — Herbier Delessert, — nous avons vu des échantillons de petite taille, assez voisins de cette forme, qui provenaient, non pas des Kerguelen, mais des Falkland, de la Patagonie, etc...

Source : MNHN, Paris

Ce sont là, nous semble-t-il, les deux formes les plus répandues et aussi les plus caractéristiques. Il en existe d'autres, sans doute, mais qui nous ont semblé être des formes de passage ou de croissance, que nous n'avons pas retenues, car elles se rattachent, les unes et les autres, aux deux formes que nous avons décrites.

Azorella Selago Hook f.
(Cf. Tableau XIV et Pl. XXIII.)

Nous ne croyons pas devoir revenir ici sur ce que nous avons dit des deux importants groupements à *Azorella Selago*, l'un celui des îles (p. 45-47), l'autre sur sols désertiques (p. 40-41), si bien représenté actuellement encore dans une partie de la péninsule Courbet. Nous avons évoqué leur physionomie, décrit leur composition floristique et les conditions édaphiques qui leur sont propres.

Plus généralement, nous avons montré qu'à une époque et dans des circonstances qu'il est encore difficile de préciser, en l'absence de matériaux paléobotaniques, *Azorella Selago* a accusé une régression qui s'est poursuivie sans interruption, en même temps que *Acaena adscendens*, espèce très dynamique, prenait une extension qui n'a cessé de s'affirmer. C'est ainsi que dans les tourbières fossiles ou sub-fossiles, si nombreuses dans la péninsule Courbet, aux abords mêmes de la station de Port-aux-Français, la tourbe d'*Acaena* se superpose à celle d'*Azorella*. Il nous paraît, d'autre part, que les petits groupements saxicoles à *Azorella* et à *Pringlea* qu'on observe localement dans la région montagneuse, sur certaines pentes de vallées ou sur les hauts plateaux de la Grande Terre, sont vraisemblablement les vestiges du groupement plus complexe qui survit aujourd'hui dans les îles.

De même que *Acaena adscendens*, *Azorella Selago* est une espèce peu polymorphe, dans une région où le polymorphisme est si accusé. Ainsi nous n'avons trouvé que deux formes distinctes morphologiquement, liées à des conditions édaphiques particulières, mais non véritablement strictes.

Forme A.

C'est la forme caractéristique du groupement à *Azorella* et à *Pringlea* tel que nous l'observons dans les îles. Des buttes énormes, plus ou moins soudées entre elles, finissent par former un tapis spongieux qui ne cesse de croître en hauteur et dont les parties mortes se transforment lentement en tourbe. Ces tourbes, de texture variable, sont toujours très mouillées ($\leqslant$ 70 %) et moyennement acides : $pH = 6 - 7$ (Pl. III).

Cette forme se distingue par son aspect lâche et délié, la longueur de ses rameaux dichotomes (3 à 4) en éventail ; ses feuilles en collerettes à cinq lobes entiers, coriaces, ridés ; la robustesse et la longueur de son système radiculaire ligneux. (Echant. 647, 647 A - M.)

Source : MNHN, Paris

AZORELLA SELAGO Hook.f. TABL. XIV.

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Rameaux (Long.)		Feuilles										Système radiculaire
								Limbe			Cellules épiderm.	Stomates						
												f. inférieure			f. supérieure			
		Nature	H2O	pH.	Port	Principaux	Axillaires	Caractères	Long.	Larg.		Caractères	Nbre	Long.	Caractères	Nbre	Long	
			(%)			(mm)	(mm)		(mm)	(mm)				(µ)			(µ)	
A (Echant. 647 B)	Groupement à Azorella. Pringlea antiscorbutica. Festuca erecta,.... des îles.	Sol tourbeux compact.humide,aux structures végétales non détruites	70 à 80	6.3 à 7,2	Grosses buttes réunies en un tapis lâche.épais, spongieux. Rameaux dichotomes (3 à 4)lâches en éventail.	197.	136,4	En collerette à 5 lobes entiers.coriaces,ridés	12.	9,8	Régulières. Cloisons plus épaisses sur la face supérieure.	Groupés. orientés	8	34	Groupés. orientés	213	26.8	Racines ligneuses,traçantes. aux nombreuses radicelles.
B (Echant. 50 A)	Groupement à Azorella sur sols détritiques.cornutiques.striés. Groupements saxicoles, éboulis rocheux	Sol pierreux avec blocs. cailloutis et sable. très pauvre en humus	20	7.5	Coussinets ou petites buttes isolées.cespiteuses.contractées, rabougries. de taille médiocre.	50,8	34,2	En collerette à 5 lobes dentés,coriaces	7,	5,4	Régulières	Groupés. orientés	14	34	Groupés. orientés	194	27,2	Racines ligneuses.pivotantes ou traçantes. avec très nombreuses radicelles. fines et longues.

Source : MNHN, Paris

Forme B.

A cette forme, qui est peut-être moins constante que la précédente, se rattachent des individus liés à des formations ou à des groupements assez variés : groupement à *Azorella* sur sol détritique, coussinets ou buttes, habituels aux formations rocheuses, pentes humides, etc... On remarquera toutefois que cette diversité stationnelle n'implique pas des modifications morphologiques très accusées.

Dans ces stations, nous n'avons plus un tapis continu, spongieux, comparable à ceux que nous voyons dans les îles, mais un ensemble de boules le plus souvent distinctes, assez contractées, de moyenne ou de petite dimension, dispersées sur un sol encombré de blocs et de cailloux ou, en région montagneuse, sur des replats. Les conditions édaphiques sont les suivantes : couche mince d'humus mêlangé à du sable, à des graviers, peu humide (20 %), généralement neutre ou basique : pH = 7,5. L'horizon tourbeux sous-jacent, d'une épaisseur variable, est légèrement plus humide (40 %) et plus acide : pH = 6,3 (Pl. II).

Cette forme B se distingue par : son aspect en coussinet ou en boule compacte, contracté lâche dans la forme A , ses rameaux également contractés ou rabougris, dichotomes (2 à 3), leur longueur médiocre, ses entrenœuds courts, ses feuilles petites, coriaces, avec des collerettes à cinq lobes dentés, aigus, ses racines ligneuses, traçantes ou pivotantes. (Echant. 44 B, 46, 50, 50 A - B, 64, 64 B, 134, 198, 198 A, 244 A - B, 446, 446 A, 705, 705 A, 713.)

Sur sol détritique, sec et basique, *Azorella* n'accuse pas une bien grande vitalité. Cette Ombellifère ne trouve son optimum écologique que dans le groupement dit « primitif » des îles qu'elle caractérise. En dehors de ce groupement, nous ne rencontrons que des formes mal adaptées, dégradées, incapables de s'opposer à la concurrence d'*Acaena adscendens*. L'examen des grands dépôts tourbeux de la presqu'île du Prince-de-Galles montre d'ailleurs à quel point cette concurrence est forte.

Galium antarcticum Hook. f.
(Cf. Tableau XV et Pl. XXIV.)

Sans être nulle part très abondante, cette espèce est présente dans plusieurs formations : landes et prairies d'*Acaena adscendens*, désert à *Poa kerguelensis*, groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*, formations humides, marécageuses, etc...

Malgré cette large distribution, c'est une espèce peu polymorphe. Ainsi, nous n'avons pu distinguer que deux formes bien différenciées.

Forme A.

C'est de beaucoup la forme la plus commune, propre aux sols morainiques, aux pierriers, à la lande et à la prairie d'*Acaena*, aux groupements saxicoles, voire aux formations humides. Mais, d'une manière générale, elle est plus fréquente sur les sols désertiques, sableux.

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Rameaux principaux						Rameaux axillaires					Système radiculaire
						Tiges	Entre-noeuds	Follioles				Tiges		Follioles			
		Nature	H^2O (%)	pH.				Caractères	Long. (mm)	larg. (mm)	Stomates f.infér. Nombre		Entre-noeuds	Caractères	Long. (mm)	larg. (mm)	
A (Ech.5)	Lande d'Acaena	Sols détritiques. pierreux	19,9 (11 mesures)	7,2	Fort contracté à lâche	Stolonifères, sinueuses. L:70 cm.	Nbre: 8 Long: 8	Courtement oblong. et marginées; coriaces ou non. ridées à lisses.	4,3	1,37	69	Stolonifères L:20,1	Nbre: 5 Long: 4.2	Oblongues marginées faiblement coriaces ou papyracées	3,1	1,1	Racines adventives aux noeuds
	Désert à Fox kerguelensis	id	14,4 (10 mesures)	7,3													
	Groupement à Azorella sur sol morainiques	id	17,7 (20 mesures)	6,3													
	Prairie d'Acaena	Sols tourb. ou riches en humus.	73, (10 mesures)	6,06													
	Groupement à Azorella et Pringlea	Sols tourb.	60,7 (5 mesures)	6,1													
	Groupement humide à Azorella, Juncus scheuchzeri, Lycop. magellanicum,..	id	82, (5 mesures)	6,1													
B (Echant 563 B)	Groupement humide à Azorella et Pringlea	id	90, (5 mesures)	6,7	Fort lâche, ascendant	Stolonifères. L: 236,	Nbre: 16 Long: 14,8	Oblongues. allongées à l'extrémité: papyracées	5,	2,	47	Stolonifères. L: 47,1	Nbre: 6 Long: 7.7	Obovales allongées à l'extrémité. papyracées	3,	1,3	Racines adventives

Source : MNHN, Paris

Son amplitude écologique est mise en évidence dans le tableau ci-dessous :

Stations	Sols	H^2O	pH
Lande à *Acaena adscendens* (11 mesures).	Sol détritique : sable, cailloutis, mince couche d'humus.	19,9 %	7,2
Désert à *Poa kerguelensis* (10 mesures).	Sol morainique : sable, cailloutis, blocs.	14,4	7,3
Groupement à *Azorella Selago* sur sol morainique (20 mesures).	Sable, cailloutis, blocs.	17,7	6,3
Prairie d'*Acaena* (10 mesures).	Sol riche en humus, tourbeux.	73	6,06
Groupement humide à *Azorella Selago*, *Lycopodium magellanicum*, *Juncus pusillus*,.. (5 mesures).	Tourbeux, inondé.	82	6,1
Groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica* (5 mesures).	Tourbeux.	60,7	6,1

Dans tous ces groupements et formations, il s'agit d'individus de petite taille, à l'aspect contracté à lâche, aux tiges stolonifères, aux feuilles coriaces, groupées à l'extrémité des rameaux axillaires peu nombreux et assez courts, aux entrenœuds rapprochés, aux racines adventives longues et fines. (Echant. 2, 2 A - G, 57, 71, 71 A - D, 132, 132 A - D, 443, 471, 771.)

Forme B.

Cette forme lâche, allongée, nous a semblé être peu répandue dans l'archipel. Nous l'avons trouvée dans l'île Australia, associée à un groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*, sur un replat tourbeux, très mouillé, entre deux grosses buttes d'*Azorella*. Sol tourbeux, très humide (92 %), mais peu acide : $pH = 6,7$.

Cette forme diffère de la forme A par un ensemble de caractères très accusés : aspect lâche, ascendant, rameaux principaux et axillaires longs, entrenœuds distants, feuilles obovales et papyracées, système radiculaire filiforme. (Echant. 563, 563 A - T.) Elle nous a semblé rare. Cependant elle avait déjà été recueillie aux Kerguelen, en 1874, par le Dr A. Crosbie, le chirurgien de l'expédition du « Challenger ». L'échantillon, conservé dans les collections du Botanical Garden à Edinburgh, se distingue par sa taille (140-180 mm), mais plus encore par la longueur des entrenœuds : 30 mm.

La forme A est liée principalement aux formations morainiques,

Source : MNHN, Paris

neutres ou basiques et sèches, mais elle se rencontre également dans les formations humides : prairies d'*Acaena* ou tourbières. La forme B, nous ne l'avons rencontrée que dans le groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica* sur sol tourbeux très humide. Cependant la rareté de cette forme – récoltée par nous dans une seule localité – ne nous permet pas d'apporter plus de précisions sur ses exigences écologiques.

Juncus pusillus Buchenau (10)
(Cf. Tableau XVI et Pl. XXV-XXVI.)

Caractéristique des formations marécageuses des Kerguelen, *Juncus pusillus* est une espèce très polymorphe, et semble devoir être considéré comme un continuum. En effet, si nous avons distingué six formes principales, assez bien caractérisées, il existe encore un nombre plus élevé de formes intermédiaires ou de passage dont il serait un peu vain de faire l'inventaire. La plupart de nos échantillons sont stolonifères. Mais, nous l'avons remarqué, la présence ou l'absence du stolon ne saurait être un caractère différentiel. Dans une même station, en effet, il est fréquent de rencontrer des Joncs pourvus ou dépourvus de stolon.

Juncus pusillus jouit d'un grand pouvoir dynamique qui s'affirme, notamment, dans les tourbières à Hypnacées, dans les dépressions inondées dont il colonise activement les vases. Il est rare cependant qu'il constitue un peuplement pur et fermé.

Forme A (Pl. XXV).

Cette forme stolonifère immergée apparaît dans les stations inondées peu profondes. Elle n'est pas très fréquente, semble-t-il. Nous l'avons rencontrée sur les bords sableux de petits étangs situés au pied du volcan Rolhé, S du Plateau Central, également dans une mare, non loin de Port-aux-Français. Dans ces deux stations, *Juncus* colonise un sol limoneux, peu acide : *p*H = 7. Ce Jonc se distingue par : la longueur de ses stolons, de ses tiges et de ses feuilles, la longueur de ses entrenœuds et de ses gaines foliaires. Ajoutons que nous n'avons trouvé que des échantillons stériles. (Echant. 227 A - L, 427.)

Forme B (Pl. XXV).

C'est également une forme immergée, recueillie dans la même station que la forme précédente. Non stolonifère, ce Jonc tapissait, en petites touffes un peu clairsemées, les vases littorales. Très proche de la forme A, cette forme B en diffère cependant par les caractères suivants : absence de stolon, touffes lâches, isolées, feuilles planes, gaines plus courtes, racines fasciculées. Il nous a semblé, d'autre part, que cette forme, également stérile, est moins dynamique et plus étroitement localisée. (Echant. 228, 228 A - G.)

(10) Engler. — Das Pflanzenreich, IV, 36, p. 172.

Source : MNHN, Paris

Forme	Formations ou Groupements	Sol — Nature	Sol — H2O (%)	Sol — pH.	Aspect Port	Tige — Long. (mm.)	Tige — Entre-noeuds (mm.)	Feuilles — Long. (mm)	Feuilles — Gaines basilaires Long. (mm.)	Feuilles — Cellules épiderm.	Feuilles — Stomates f. inférieure Nombre	Feuilles — Stomates f. inférieure Long. (μ)	Inflorescences Pédicelles Long.
A (Echant. 227 B)	Mares, cuvettes lentes....	Sols Sableux, limoneux	90	7,6	Forme immergée: Longue tige stolonifère traçante. aux entre-noeuds espacés. Colonies lâches	55	28,5	97.5	17,	-	106	36,2	0
B (Echant. 228)	- id. -	Sols sableux. limoneux	90	7.6	Forme immergée. noe stolonifère. Petites touffes isolées, lâches. Racines fascic.	20	-	97.	18,	-	-	-	0
C (Echant. 541 A)	a) Tourbières à Hypnacées	Sols tourbeux	83,4	6,33	Tiges stolonifères, lâches. grêles. sinueuses, aux entre-noeuds courts. aux gaînes basilaires égalem[t] courtes	10-15	8,4	23,	8.1	Minces et allongées: oloieuses sinueuses	98	28,1	? mm.
	b) Groupement humide à Azorella, Lycopod. magellan.	- Id -	82,	6,15									
	c) Group[t] à Deschampsia antarct.	- id -	72,1	6,									
Ca	Formations marécageuses. tourbières à Hypnacées ou sur taple muscinal flottant	- id -	-	6.9	Longues tiges stolonif., lâches	44.8	28.6	40,4	8,2	-	-	-	6
D	Format. marécag.	- id -	-	6.	Petites souches compitueuses, non stolonifères	-	-	29,	10,3	-	-	-	-
E	Format. marécag. ou sols riches en humus, très humides	- id -	60-80	6,5	Grosses souches compit. dressées très feuillées	-	-	77,5	13,5	Cisis. fines	48	20,9	9.3

Source : MNHN, Paris

Forme C (Pl. XXV).

On peut rapprocher de cette forme à peu près tous les Joncs stolonifères des formations marécageuses, des tourbières à Hypnacées, notamment, et plus généralement de toutes les stations humides, mais non immergées. C'est assez dire que, morphologiquement, cette série est très hétérogène, encore que les individus qu'elle comprend vivent dans des stations écologiquement voisines ou comparables.

Dans les différents groupements où cette forme a été rencontrée : Tourbières à Hypnacées, groupement humide à *Azorella Selago, Lycopodium magellanicum*, ..., groupement à *Deschampsia antarctica*, les conditions édaphiques sont les suivantes :

Groupements ou formations	H^2O	pH
a) Tourbières à Hypnacées	86,9	5,85
— —	80	6,5
— —		6,9
— —		5,6
— —		6,8
b) Groupement humide à *Azorella Selago, Lycopodium magellanicum*, etc...	81,6 82,4	6,3 6
c) Groupement à *Deschampsia antarctica*	72	6
Moyennes	80,6	6,24

Cette forme C est donc fidèle aux formations humides, sinon très mouillées, et modérément arides. Morphologiquement, ses caractères les plus constants sont : tiges stolonifères, lâches, sinueuses, grêles, de longueur variable ; entrenœuds peu espacés, feuilles et gaines généralement courtes, pétiolelles courts. (Echant. 218, 218 A, 381 A - C, 403, 403 A - C, 445 A - E, 492, 492 A, 541, 541 A 1 E.)

Forme C*a* (Pl. XXVI).

Parmi les échantillons que nous avons rattachés à la forme C, nous avons distingué un Jonc qui en diffère nettement par sa taille plus petite et par la présence d'un stolon traçant, plus long et plus fort, avec des entrenœuds plus espacés et des tiges plus longues. Ce Jonc était fixé à un tapis muscinal, « tremblant », sur une flaque d'eau profonde d'environ 5 cm et peu acide : *p*H = 6,9. Il nous a semblé qu'il établissait le passage de la forme A à la forme C. De la première, immergée, il possède une longue tige stolonifère traçante, aux entrenœuds distants ; de la seconde, émergée, l'aspect et la longueur médiocre des feuilles. (Echant. 87, 87 A - L.)

Forme D (Pl. XXVI).

Nous avons groupé ici des Joncs de petite taille, fréquents et même très abondants, en bordure des tourbières, des cours d'eau, des mares...

Source : MNHN, Paris

Ils se présentent en petites touffes cespiteuses, non stolonifères, aux feuilles et aux gaines de longueur médiocre. Ils s'implantent fortement dans un sol tourbeux moyennement acide : *p*H = 6. (Echant. 718 A - M.)

Forme E (Pl. XXVI).

L'analogie entre les formes D et E est assez marquée : touffe cespiteuse, non stolonifère, gaines allongées. Mais cette dernière forme se distingue de la précédente par ses souches plus vigoureuses, la longueur et l'abondance de ses feuilles et, enfin, par la présence de fructifications assez longuement pédicellées, alors que dans la forme précédente nous n'avons jamais trouvé que des individus stériles. Sous cette forme, *Juncus pusillus* peut constituer, au voisinage des étangs et des grandes mares, de petits peuplements assez denses, sur sols tourbeux profonds, humides (60-80 %) et acides ; *p*H = 5 - - 6.

En résumé, toutes ces formes peuvent être rangées en trois grands groupes, suivant leurs affinités édaphiques : un premier groupe, qui réunit les formes immergées (formes A et B) ; un second groupe, auquel nous rattachons les formes qui se fixent sur les tapis muscinaux flottants des dépressions (Forme C*a*) ; un troisième groupe, enfin, qui comprend les formes nombreuses et assez variables liées aux sols tourbeux et aux tourbières (Formes C, D, E).

On remarquera que chacune de ces formes, dans les conditions écologiques qui lui sont propres, accuse à la fois une forte vitalité et un réel pouvoir dynamique.

Cotula plumosa Hook.
(Cf. Tableau XVII et Pl. XXVII-XXVIII.)

Cette Composée néo-zélandaise est l'une des espèces les plus caractéristiques de la formation littorale, où elle apparaît en quelques groupements. Elle se révèle aussi comme l'une des plus polymorphes.

Quelques formes nous ont semblé être liées assez étroitement à certaine conditions édaphiques.

Forme A (Pl. XXVII).

C'est la forme qui donne leur physionomie aux rares prairies denses de *Cotula*, telles que nous les voyons sur certains îlots (îlots Channer, Matley) et sur quelques petites terrasses littorales le long du golfe du Morbihan. Ces prairies s'établissent sur des sols profonds, humides, riches en humus et de moyenne acidité : *p*H = 6. Si l'on remarque que des prairies sur pente s'étagent bien au-dessus du niveau de la mer et même de la zone des embruns (ainsi qu'on le constate à l'îlot Matley, dans la baie Norvégienne) on pensera que ce groupement n'est pas spécifiquement halophile.

Cette forme se distingue par : son port érigé, ses feuilles longuement

Source : MNHN, Paris

COTULA PLUMOSA Hook.

Formes	Formations ou Groupements	Sol: Nature	Sol: H^2O (%)	Sol: pH.	Aspect Port	Feuilles: Pétiole Long. (mm)	Feuilles: Limbe Long. x larg. (mm)	Feuilles: Folioles Nbre	Feuilles: Folioles Long (mm)	Feuilles: Folioles x larg. (mm)	Feuilles: Pilosité	Stomates f.infér. Nbre	Stomates f.infér. Long. (µ)	Stomates f.supér. Nbre	Stomates f.supér. Long. (µ)	Inflorescences: Capit. larg. (mm)	Inflorescences: Pédic. Long. (mm)	Système radiculaire
A (Echant. 34 E.)	Prairies denses sur sols profonds	Sols riches en humus		6,	Port érigé. Feuilles nombreuses	154,	68, x 25,	17	14,	9,	Eparse	36	30,8	50	27,9	7,5	130.	Racines fasciculées, compactes
B (Echant. 774)	Zone littorale. Escarpements rocheux.	Sols riches en humus, en tourbeux	-	-	Port érigé, en rosette étalée. Tige stolonifère	50.	50. x 20.	19	15,	4,5	Duveteuse.	30	34,	46	29,	6,	35,	Racines fasciculées. compactes.
C (Echant. 96 B.)	Groupements saxicoles littoraux à *Azorella* et à *Pringlea*	Sols tourbeux	-	-	Port érigé ; individus grêles.	40.	25, x 10.	15	5,7	2,	Duveteuse-cotonneuse	54	29,6	44	26,5	6.	20.	Racines fasciculées, compactes.
D (Echant. 695 A)	Formations littorales rocheuses : petits replats. fentes, interstices	Fine couche d'humus et de sable.	15 à 20	6 - 7	Rosette densément feuillée. stolonif.	20.	20. x 7,	16	5,	2,	Densément duveteuse.	49	30.	37	29,	6,	10.	Racines subligneuses.
E (Echant. 654)	Formations rocheuses, ou petites pelouses littorales.	sols tourbeux riches en humus	74	6,75	Forme naine. Rosette courte. tige stolonifère ; épaisse.	14.	15, x 5,	12	2,9	1,	Duveteuse-cotonneuse	59	29,	75	26,	0	-	Racines subligneuses. longues.
F (Echant. 131 A)	Groupement à *Azorella* et à *Pringlea*	Sols tourbeux moyennement ou faiblement humide	30	4,7	Forme naine, couchée, rampante	5,	8. x 4,	10	3,5	1,	Duveteuse-laineuse	30	30.	35	28.	0	-	Racines nombreuses en reseau dense.

Source : MNHN, Paris

pétiolées, ascendantes, aux folioles développées, ses pédicelles allongés, ses racines fasciculées, compactes. (Echant. 34 A 1 M.)

Forme B (Pl. XXVII).

Elle se reconnaît à : son aspect en rosette étalée, à ses tiges feuillées courtement pédonculées, de longueur moyenne, à ses courtes folioles. Cette forme est assez fréquente sur les replats tourbeux dans les rochers de la zone littorale. Quelques beaux échantillons en ont été recueillis en bordure de la baie Accessible, au N de la péninsule Courbet. (Echant. 774 A - H.)

Forme C (Pl. XXVII).

Cette forme paraît être liée à certains groupements saxicoles à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*, localisés dans certaines îles. Nos échantillons proviennent justement de l'île Hoskyn, golfe du Morbihan. Comme les deux formes précédentes, elle conserve un port élancé, mais elle est dans l'ensemble beaucoup plus grêle. Elle présente peu de tiges feuillées, duveteuses-soyeuses, aux pétioles égalant les limbes. Ses racines sont fasciculées, compactes. (Echant. 96, 96 A - L.)

Forme D (Pl. XXVIII).

Nous réunissons dans cette série des individus de petite taille qui tapissent les fentes, les interstices des rochers de la zone littorale, exposés aux embruns et, souvent aussi, aux forts vents d'W. Leurs caractères sont les suivants : rosette radicale petite et densément feuillée, tiges stolonifères fortes, solidement fixées au support rocheux, tiges et feuilles médiocres, pilosité éparse, racine subligneuse, radicelles de longueur variable. D'une manière générale, on constate que cette forme est soumise à des conditions défavorables. La rhizosphère est formée de sable mélangé à une fine couche d'humus, elle est peu humide (15 à 20 %) et basique : $pH = 6 - 7$. (Echant. 37, 37 A - F, 416 A - L, 695, 695 A.)

Forme E (Pl. XXVIII).

Cette forme naine de *Cotula plumosa* est celle que l'on rencontre le plus communément dans les îles associée au groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica*. Elle est également fréquente dans certaines parties de la zone littorale de la Grande Terre. Elle apparaît dans les fentes rocheuses, ou bien, comme nous l'avons constaté dans les îles, elle peut constituer sur des replats rocheux ou sur des sols tourbeux de véritables coussins, voire de petits tapis, assez clairsemés, et, le plus souvent, colonisés par *Acaena adscendens*. Ce sol tourbeux est d'ailleurs humide et même très humide (74 %), mais modérément acide : $pH = 6{,}75$ (moyenne).

Cette forme est caractérisée par sa rosette courte, duveteuse-colonneuse, sa tige stolonifère épaisse, ses feuilles petites abondamment duve-

Source : MNHN, Paris

teuses dont le limbe égale le pétiole, ses racines subligneuses, longues, traçantes (de 20 à 30 mm). (Echant. 654 A - D, 703, 773.)

Forme F (Pl. XXVIII).

C'est également une forme naine et, comme la précédente, fréquente dans le groupement à *Azorella Selago*. Elle s'en distingue par : son aspect couché, rampant, la pelilesse de ses feuilles et leur pilosité forte, ses nombreuses racines en réseau dense. Souvent elle apparaît en petits gazons ras, dont la surface excède rarement quelques décimètres carrés, sur des sols tourbeux moyennement humides (30 %), faiblement acides : *p*H = 4,7. (Echant. 131, 131 A - L.)

La plasticité de cette espèce est très remarquable, telle qu'elle se manifeste dans ces différentes formes que nous venons de décrire. En effet, il y a un contraste frappant entre la forme luxuriante des prairies (forme A) et ces rosettes duveteuses, rabougries, naines, particulières aux fentes rocheuses littorales. La pilosité des feuilles et des tiges rend compte de ces variations stationnelles. Eparse chez les individus composant la prairie, elle est densément accusée chez les individus des formations saxicoles violemment exposés au vent, chez lesquels aussi le nombre de stomates est sensiblement plus élevé. Ceux-ci se maintiennent donc difficilement dans des conditions constamment défavorables et se reproduisent végétativement dans la généralité des cas. Nous pouvons donc conclure que c'est seulement dans les prairies sur sol profond que *Cotula plumosa* trouve son optimum écologique.

Poa annua L.

Il y a tout lieu de penser que l'introduction de cette Graminée cosmopolite est relativement ancienne. En effet, sa présence et son abondance sont signalées dès 1874, autour de Port-Christmas, par Moseley, le botaniste de l'expédition du « Challenger ». Actuellement, nous constatons que *Poa annua* apparaît dans beaucoup de groupements, depuis la zone littorae jusque dans la région montagneuse. Toutefois sa large distribution tout le long de la côte E de la péninsule Courbet, qui fut fréquentée, rappelons-le, dès le début du XIX^e^ siècle par les phoquiers et baleiniers américains, pourrait nous inciter à rechercher là le centre de diffusion de cette Graminée. Nous ne croyons pas devoir nous arrêter à cette hypothèse, que rien ne peut, en effet, confirmer.

Quoi qu'il en soit, *Poa annua* est donc très répandu, d'une manière assez sporadique il est vrai, sauf en quelques parties de la côte E, précisément, où il constitue de véritables gazons, denses et homogènes.

Dans le matériel que nous avons récolté en 1953, nous constatons que *Poa annua* est représenté par trois formes de la sous-espèce *typica* Beck.

Source : MNHN, Paris

I. *Poa annua* L. Ssp. *typica* Beck, f. *picta* Beck.
(Cf. Tableau XVIII et Pl. XXIX)

Deux petites formes semblent pouvoir être distinguées :

FORME A.

Elle a été rencontrée dans des rochers avoisinant une rookerie de Cormorans, à la pointe Molloy (péninsule Courbet). Cette station est située à 2 ou 3 m au-dessus du niveau de la mer, à la limite d'une prairie d'*Acaena*. Le sol de la rhizosphère est riche en humus, et peu acide : *p*H = 6.

Elle est caractérisée par son aspect en touffe lâche, vigoureuse, ses feuilles nombreuses et larges, avec de rares innovations stériles, ses inflorescences lâches, nombreuses, longuement pédonculées, ses fleurs au nombre de 4 à 5 dont les glumes sont bordées très largement de violet et ont une marge scarieuse blanche, et enfin son système radiculaire chevelu, lâche. (Echant. 674, 674 A, etc.)

FORME B.

C'est une forme assez bien caractérisée, en coussin aplati, avec des feuilles imbriquées en touffes denses, aux gaines enveloppantes, des racines fasciculées longuement développées.

Cette forme est fréquente le long des plages, où elle apparaît en petites touffes dispersées, sur un sol sableux, très sec (10 %), de tendance neutre : *p*H = 6,85. (Echant. 519 A - F.)

II. *Poa annua* L. Ssp. *typica* Beck, f. *viridis* Lejeune et Court.
(Cf. Tableau XIX et Pl. XXX.)

On le rencontre dans la zone littorale, mais sous deux formes bien différenciées, liées à deux stations distinctes.

FORME A.

Il s'agit de grosses touffes cespiteuses, lâches, aux feuilles nombreuses, molles, dressées et relativement larges, comportant de nombreuses innovations stériles, des panicules pluriflores bien développées.

Cette forme a été rencontrée sur la côte E de la péninsule Courbet, entre les caps Ratmanoff et Digby, constituant, au voisinage d'un groupement à *Deschampsia antarctica*, de petits peuplements sur sol tourbeux profond, humide (80 %) et peu acide : *p*H = 6,2. Il est à remarquer que cette localité est très fréquentée, pendant tout l'été austral, par les Manchots Royaux. (Echant. 302, etc...)

FORME B.

Cette forme naine paraît être liée aux formations rocheuses littorales de l'île Australia, où nous l'avons récoltée dans de petites stations assez

Source : MNHN, Paris

POA ASSUA L. Ssp. typica Beck. f. picta Beck. TABL. XVIII.

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Feuilles							Scicules			Système radiculaire
						Limbe		Stomates								
								f. inférieure			f. supérieure					
		Nature	S^2O (‰)	pH.		Long. (mm.)	larg. (mm.)	Caractères	Nbre	Long. (μ)	Caractères	Nbre	Long. (μ)	Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)	
A (Echant. 674 A)	Rochers au voisinage d'une rookerie de Corsorans. Zone littorale.	Humus riche en nitrates	–	6,	Touffes lâches vigoureuses: tiges arquées, ascendantes: rares innovations stériles	70	2	Régulièrement orientés.	79	28	Régulièrement orientés.	118	28	4 à 5 fl. par épillet. Glumes bordées très largement de violet, avec une carène scarieuse blanche. Stérile	40	30	Racines lâches chevelues. Long. : 65 mm.
B (Echant. 519)	Formations littorales.	Sols sableux avec faible teneur en humus	11	6,85	Touffes denses, courtes. Feuilles imbriquées en touffe dense, courtes. gaînes longues, enveloppantes. Chaumes aplatis.	7	0.8 – 1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Source : MNHN, Paris

POA ANNUA L. Sep. typica Rouy. f. viridis Lejeune et Court TABL. XIX.

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges	Feuillée						Paniculée			Système radiculaire
							Limbe		Stomates							
									f. infér.		f. supér.					
		Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm.)	Long. (mm.)	larg. (mm.)	Nombre	Long. (μ)	Nombre	Long. (μ)	Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)	
A (Echant. 502)	Zone littorale (Péninsule Courbet, c.Est).	sols tourbeux	81	6.2	Grosses touffes cespiteuses,lâches.constituant de petits gazons au voisinage de rookeries de Pingouins. Feuilles nombreuses.molles.dressées.avec innovations stériles.	110	52	1,7	29	31.	81	27.5	Pluriflores	30	30	Racines fasciculées.
B (Echant. 488 A)	Formations rocheuses littorales	Sols sableux assez faible teneur en humus.	-	-	Forme naine. Petites touffes lâches.couchées ; chaumes étalés.	38	26,7	1,6	90	26,2	137	23,7	Fertiles: glumelles très légèrement lavées de violet.	18	18	Racines fasciculées

Source : MNHN, Paris

abritées. Ses touffes lâches, couchées, sont caractérisées par ses feuilles petites et étroites, ses chaumes étalés, ses panicules courtes, fertiles, aux glumelles très légèrement lavées de violet, ses racines fasciculées. (Echant. 488, ...)

Ces deux formes : l'une, lâche, cespiteuse, l'autre naine, rabougrie, correspondent bien aux deux formes de *Poa annua* Ssp. *typica*, f. *picta* et, comme elles, elles se retrouvent dans des conditions stationnelles identiques. Ici, nous voyons que le facteur édaphique est déterminant.

III. — *Poa annua* L. Ssp. *typica* Beck. ——→ f. *aquatica* Asch. et Gr.
(Cf. Tableau XX et Pl. XXXI.)

Nous ferons remarquer, au préalable, que cette forme se rapproche beaucoup de la f. *aquatica* Asch. et Gr. ; elle en diffère cependant par le nombre assez élevé des innovations stériles, la longueur des panicules, notamment.

Nous l'avons trouvée, aux Kerguelen, dans deux stations et sous deux aspects très nettement distincts.

Forme A.

Elle entre dans un groupement à *Acaena adscendens*, *Pringlea antiscorbutica*, *Callitriche verna*, *Cotula plumosa*, etc..., au-dessus d'une petite falaise littorale, orientée à l'E, à l'extrémité de la presqu'île du Prince-de-Galles. Des eaux de ruissellement entretiennent une humidité constante et forte. Sur des replats inondés, dans de petites grottes, *Poa annua* apparaît en touffes denses. Ses caractères morphologiques peuvent être résumés ainsi : port lâche, tiges longues, rampantes à la base, feuilles molles, nombreuses innovations stériles, panicules pauciflores, lâches, allongées. (Echant. 354, etc...)

Forme B.

Elle constitue un important groupement sur sol tourbeux, partiellement asséché durant la période estivale, au S de la Pointe Charlotte, à l'W de la péninsule Courbet. Cette station est située à environ 100-150 m du cordon littoral ; elle est cependant très fréquentée par des troupeaux d'Eléphants de mer qui y ont établi leurs souilles. Par endroits, *Poa annua* est concurrencé par *Acaena adscendens*. Le sol de la rhizosphère est tourbeux, noir, très riche en débris végétaux, humide et peu acide : *p*H = 5,8.

Cette forme se distingue par : ses touffes vigoureuses, compactes, ses feuilles nombreuses, molles, rampantes à la base, ses tiges plus courtes que les feuilles, ses panicules petites et peu fournies. (Echant. 271, etc...)

Le tableau ci-dessous montre que *Poa annua*, Ssp. *typica* ——→ f. *aquatica* trouve son optimum écologique dans les stations très mouillées

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges	Feuillage						Panicules			Système radiculaire
							Limbe		Stomates f. infér.		f. supér.					
		Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm.)	Long. (mm.)	larg. (mm.)	Nombre	Long. (μ)	Nombre	Long. (μ)	Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)	
A (Echant. 354)	Groupements sciaphiles littoraux exposés aux eaux de ruissellement.	Tourbe et humus très humides,	90	-	Touffe très lâche. Tiges allongées, rampantes à la base: feuilles molles et innovations stériles.	290,	111,	3,5	11	35,	45	28,	Lâches, allongées, pauciflores	40,	32,5	Racines ténues.
B (Echant. 271)	Formations marécageuses littorales, asséchées en été,	Sol tourbeux noir, compact, riche en débris végétaux.	79	5,8	Touffe vigoureuse compacte; feuilles molles, rampantes à la base, innovations stériles.	120,	42,5	1,7	60	33,	90	31,	Petites et peu fournies.	15,	20,	Racines demi-dessant fasciculées.

Source : MNHN, Paris

(forme A), alors que dans les formations marécageuses, plus ou moins en voie d'assèchement, il accuse beaucoup moins de vitalité.

Callitriche verna L. var. **fontana** Rchb.
(Cf. Tableau XXI et Pl. XXXII.)

Dans l'archipel de Kerguelen, cette espèce est présente dans deux types de stations : les mares ou flaques inondées des formations marécageuses à *Juncus pusillus*, *Montia fontana*, etc..., et les groupements saxicoles suintants.

Deux formes, assez nettement différenciées, paraissent être liées à ces stations :

Forme A.

Cette forme est caractérisée, principalement, par son aspect, ses tiges flexueuses, feuillées seulement à l'extrémité, ses feuilles au limbe ovale, aigu au sommet, ses racines adventives, longues et éparses. Elle apparaît en petites colonies, en bordure des mares ou de flaques peu profondes et à la limite du plan d'eau. Le sol tourbeux de la rhizosphère, très mouillé, est cependant peu acide : *p*H = 6,5 — 6,9. (Echant. 93, 93 A - L, 201, 201 A - D, 213, 213 A - F.)

Forme B.

Cette forme diffère de la précédente par les caractères suivants : tiges rampantes, densément feuillées, avec des entrenœuds moins distants au sommet des rameaux principaux ou axillaires, feuilles au limbe obovale arrondi au sommet ; racines adventives.

Cette forme est fréquente dans les groupements à *Poa annua*, *Cotula plumosa*, *Ranunculus trullifolius*... sur rochers littoraux suintants. (Echant. 346, etc...)

Liées, l'une et l'autre, aux formations humides, ces deux formes diffèrent principalement par le développement inégal de leurs organes végétatifs. Il apparaît cependant que la forme A — celle des mares et flaques inondées — est plus nettement aquatique. On retiendra également que ses feuilles présentent un nombre plus élevé de stomates que celui de la forme B, particulière aux rochers suintants.

Montia fontana L.
(Cf. Tableau XXII et Pl. XXXIII.)

Tous les échantillons que nous avons recueillis aux Kerguelen montrent que cette espèce est très polymorphe. Les variations sont très nombreuses, sans cependant être réellement très marquées. On notera qu'à l'exception d'une forme, fréquente dans les prairies d'*Acaena*, *Montia fontana* ne se rencontre que dans les groupements humides et même très mouillés.

Source : MNHN, Paris

CALLITRICHE VERNA L. var. fontana Kabb. TABL. XXI.

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges		Feuilles									Système radiculaire
								Limbe			Cellules épidermiques	Stomates f. inférieure			Stomates f. supérieure			
		Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm.)	Entrenoeuds (mm.)	Caractères	Long. (mm.)	larg. (mm.)		Caractères	nbre	Long. (μ)	Caractères	nbre	Long. (μ)	
A (Echant. 93 C)	Bordures des mares et flaques inondées	Sol tourb. ou humus.	–	6,5 à 6,9	Tiges flexueuses, feuillées seulement à l'extrémité.	216	20,1	Limbe ovale pétiolé ou très brièvement pétiolé aigu au sommet	6,3	2,5	Irrégulières, larges: poils glanduleux. Cloisons sinueuses	Bien orientés	66	28.	Bien orientés	109	26.5	Racines adventives. longues. éparses
B (Echant. 346 B)	Rochers calcaires de la zone littorale	Sol tourb.	–	–	Tiges rampantes densément feuillées.	150	11,2	Limbe obovale longuement ou brièvement pétiolé. arrondi au sommet	5.6	3,2	Irrégulières. larges: poils glanduleux. Cloisons sinueuses	Bien orientés	40	25.8	Bien orientés	71	24.1	Racines adventives.

Source : MNHN, Paris

SONTIA FONTANA L.

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Tiges		Feuillage						Inflorescences	Système
								Limbe			Stomates				
		Nature	H^2O	pH.	Port	Long.	Entre-nœuds	Caractères	Long.	Larg.	Caractères f. supérieure	Nombre	Long.	Pédoncules Long.	radiculaire
			(%)			(mm.)	(mm.)		(mm.)	(mm)			(μ)	(mm.)	
A (Echant. 306 a)	Prairie littorale d'Acœna	Sol tourb.	77	5,06	Tige allongée, lâche; grêle; peu ramifiée	160;	26;8	Ovale, allongé, courtement ou non pétiolé.	10;6	2;	Bien orientés	87	35;	12 à 18;	Racines filiformes, courtes, peu nombreuses
B (Echant. 110)	Groupement humide à Sympagées	Sol tourb. inondé	-	6,	Port contracté, tiges courtes et ramifiées	35;	14,	Ovale, spatulé: feuilles sessiles ou subsessiles	12,	2;5	Bien orientés	66	32;5	6;	Racines filiformes, courtes
a	Formations marécageuses	Sol tourb.	-	5;6	Port lâche	39;	11;	Ovale, spatulé	5;5	1,		121	30.	8;7	Racines filiformes, advectives.
b	Prairie humide d'Acœna, ass. à Juncus gunilus, Deschampsia antarctica	Sol tourb. très mouillé	-	6;2	Plante naine, en rosette	34;	6,	Ovale, spatulé	5;	1,		155	29;	8.	Racines adventives, longues, éparses

Source : MNHN, Paris

Nous ne distinguerons ici que deux formes stationnelles, bien caractérisées, dont l'une est liée aux prairies d'*Acaena* sur sol tourbeux modérément humide, et l'autre qui apparaît principalement, sinon exclusivement, dans les formations inondées.

Forme A.

Cette forme se retrouve assez fréquemment dans les grandes prairies d'*Acaena* sur sol tourbeux, plus ou moins humide et peu acide : *p*H = 5,06. Citons, par exemple, ces prairies littorales situées sur la côte E de la péninsule Courbet, non loin du cap Digby.

Elle se distingue par : sa tige allongée, lâche, grêle, peu ou non ramifiée, ses feuilles ovales, allongées, médiocrement ou non pétiolées, et ses fleurs courtement pédonculées. (Echant. 306, etc...)

Forme B.

Elle a été rencontrée dans un groupement muscinal, en bordure de la Rivière du Sud (péninsule Courbet), sur un sol tourbeux partiellement inondé et modérément acide : *p*H = 6.

Cette forme diffère de la précédente par : son port contracté, ses tiges courtes et ramifiées, ses entrenœuds rapprochés, ses feuilles ovales, spatulées, sessiles ou subsessiles, ses fleurs longuement pédonculées. (Echant. 110, ...) Nous pouvons rattacher à la forme B certaines autres formes de croissance (formes *a* et *b*) qui apparaissent communément, associées aux groupements très humides à *Juncus pusillus*, *Deschampsia antarctica*, etc., et dont on trouvera dans le tableau ci-joint les caractéristiques numériques.

Cerastium glomeratum Thuill.
(Cf. Tableau XXIII et Pl. XXXIV.)

Nous ignorons à quelle époque cette Cosmopolite est apparue aux Kerguelen. L'échantillon récolté dès 1909 par l'armateur Bossière (11) n'est accompagné d'aucune indication topographique ou stationnelle. Nous avons retrouvé un *Cerastium* identique dans les prairies d'*Acaena* de la pointe Molloy, puis deux autres formes dont l'une, naine, au sommet de cette butte basaltique (altitude 70 m). Les échantillons provenant de cette localité se rattachent donc à trois formes distinctes de *Cerastium glomeratum*. Le fait qu'une mission scientifique américaine, celle du Dr Kidder, séjourna dans ces parages en 1874, autorise-t-il à affirmer que celle-ci serait responsable de cette introduction ? Ce sont là de ces hypothèses faciles que l'on peut émettre sans courir de grands risques ! On pourrait tout aussi bien soutenir, avec la même assurance, que la mission de

(11) Herbier général du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges		Feuilles									Système radiculaire
								Limbe			Cellules épider.	Stomates f. inférieure			Stomates f. supérieure			
		Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm)	Entre-noeuds (mm)	Caractères	Long. (mm)	Larg (mm)		Caract.	Nbre	Long. (µ)	Caract.	Nbre	Long. (µ)	
A (Echant 40 A)	Prairie d'Agrostis en pente Alt. 15 m.	Sols riches en humus	46	6,6	Tiges dressées. nombreux rameaux dichotomes. superficiellement velus.	151,	56.4	Feuilles ovales. sessiles	19,2	7,5	Epiderme glabre; cloisons sinueuses	Bien orientés	49	32,1	Bien orientés	21	34,6	Racines fasciculées; courtes Long.: 41,5
B → f eglandulosum H.E. (Echant. 41 A)	Prairie d'Agrostis Alt. 15 m.	Sols riches en humus	46	6.6	Tiges dressées. superficiellement velues sans rameaux axillaires	137.	41,	Feuilles obovales; sessiles; le tiers supérieur élargi	28,5	12,8	Epiderme glanduleux Cloisons sinueuses	-	40	32.7	-	22	33,5	Racines fasciculées, courtes. Long.: 35,
C → f.viscosum Auct. (Echant. 115)	Plateau tabulaire : dalles et blocailla alt.: 70 m.	Sols détritiques. sableux	-	-	Plante naine. glanduleuse	12,	8,	Feuilles aiguës au sommet	5,	3,	Epiderme glanduleux Cloisons sinueuses	-	66	26,	-	38	27,5	Racine principale ramifiée. Long.: 25,

Source : MNHN, Paris

sir Douglas Mawson, qui séjourna dans l'île Australia en 1929, y a introduit *Cerastium caespitosum*...

Nous avons distingué trois formes de *Cerastium glomeratum*.

Forme A.

Cette forme est fréquente, sinon abondante, dans les belles prairies d'*Acaena* de la pointe Molloy, mais aussi dans quelques autres prairies de la péninsule Courbet, sur sol non tourbeux, riche en humus, humide (46 %) et avec une amplitude ionique moyenne de $pH = 6,6$. Il s'agit généralement d'individus isolés ou en petites troupes, mais jamais d'un peuplement homogène.

Morphologiquement, cette forme est caractérisée par : son port dressé, ses rameaux nombreux dichotomes, superficiellement velus, ses feuilles ovales, sessiles. (Echant. 40 A - D.)

Forme B ⟶ f. *eglandulosum* M. K.

Nous l'avons récoltée dans la même localité, non loin de la station de la forme précédente. Elle se distingue de celle-ci par : sa tige dressée, superficiellement velue, l'absence de rameaux axillaires, ses feuilles obovales sessiles dont le tiers supérieur est élargi, plus longues et plus larges que dans la forme A. (Echant. 41 A - C.)

Forme C ⟶ f. *viscosum* Auct.

Cette troisième forme, véritable forme naine, a été récoltée sur les dalles basaltiques qui surplombent la butte des Fougères, à l'altitude de 70 m (pointe Molloy). C'est une plante très glanduleuse avec des tiges et des entrenœuds courts, des feuilles petites, aiguës au sommet, et une racine principale ramifiée, relativement longue.

Cerastium caespitosum Gilib.
(Cf. Tableau XXIV et Pl. XXXV.)

La présence de *Cerastium caespitosum* est déjà signalée en 1874 par Moseley dans la région de Port-Christmas et, en 1876, par Naumann à Port-Palliser. Depuis lors, ce *Cerastium* a été retrouvé dans plusieurs autres localités. Pour notre part, nous l'avons récolté au S du Plateau Central, dans le Val Studer (péninsule Courbet), dans l'île Australia, notamment. Il a, comme on le voit, une aire assez étendue. Nulle part, néanmoins, il n'est ni fréquent, ni très abondant, à l'exception d'une forme — la forme C — que nous décrirons plus loin et que nous n'avons trouvée, d'ailleurs, que dans l'île Australia.

Le plus souvent, ce sont des individus de très petite taille, que l'on peut rapprocher de la f. *murale* Gürke et qui présentent de nombreux rejets stériles. On les rencontre, soit sur les terrains morainiques pierreux, soit sur les sols sableux des deltas, en bordure des petits cours

Source : MNHN, Paris

Formes	Formations ou Groupements	Sol			Aspect	Tiges		Feuilles						Inflorescences	Système radiculaire
								Limbe			Cellules épiderm.	Stomates f.inférieure		Stomates f.supérieure			
		Nature	H^2O	pH.	Long.	Long.	Entre-noeuds	Caractères	Long.	larg		Nombre	long	Nombre	Long.		
			(%)			(mm)	(mm.)		(mm)	(mm)			(μ)		(μ)		
A → f.murale Görke (Echant. 235 A)	Formations sablonneuses. deltas,..	Sables humides.	-	6.	Forme naine en rosette plus ou moins contractée,velues	14,3	4 - 6	Feuilles sessiles, étroites.elliptiques au sommet,velues.	6.6	2.3	Cloisons sinueuses	78	43.3	74	34.3	Pauciflores. graines normalement formées	Racine pivotante.radicelles chevelues. Long. : 15.
E → f.murale Görke. (Echant. 141 C)	Terrains morainiques	Blocs.gravier sable.	-	6,8	Forme naine; port érigé	58;	15;	Feuilles sessiles; longues. ovales. velues	14.	4.	Cloisons peu sinueuses	56	34;	19	36.5	Pauciflores : graines normalement formées	Racines traçante.radicelles nombr. Long. : 12.
C (Echant. 564)	Groupement à Pringlea et Acaena adscendens	Sol tourbeux	73	6,8	Port couché	225. à 235;	31;	Feuilles sessiles. ovales aux bords presque parallèles	17,7	3,6	Cloisons sinueuses.	46	32.5	24	33.	Pauciflores ; graines avortées	Racines traçantes

Source : MNHN, Paris

d'eau. Nous verrons combien la forme C diffère morphologiquement et écologiquement de ces formes naines.

Nous avons distingué trois formes, caractérisées par : des inflorescences paucillores denses, des sépales striés de violet au premier stade de leur développement et une pilosité plus ou moins forte. De plus, les deux formes naines — formes A et B — présentent des capsules contenant des graines bien formées, alors que dans la forme C — forme plus robuste — la capsule courte, arrondie au sommet, renferme bien des graines, mais celles-ci avortent dans leur développement.

Forme A ——→ f. *murale* Gürke.

Cette forme naine se présente en rosettes plus ou moins serrées, régulièrement velues, aux feuilles sessiles, étroites, aiguës au sommet, avec des inflorescences pauciflores aux sépales longs et aux pétales courts ; une racine ramifiée au chevelu fin et très long. Elle a donc bien tous les caractères des plantes croissant en terrain sec, presque désertique.

Elle a été rencontrée sur les sables d'un delta, au S du mont Rothé (Plateau Central). Sol de la rhizosphère peu humide et peu acide : *p*H = 6. (Echant. 235 A - F.)

Forme B ——→ f. *eglandulosum* M. K.

On peut la décrire ainsi : port érigé, feuilles sessiles, longues, ovales, velues ; inflorescences pauciflores, les sépales égalant presque les pétales ; racine traçante, longue, à radicelles nombreuses et filiformes.

Cette forme apparaît généralement sur les sols morainiques, pierreux, basiques : *p*H = 6,8. (Echant. 141 A - C, 243 A - E.)

Forme C.

Par son aspect couché, lâche, la longueur de ses tiges et de ses feuilles, cette forme présente peu d'analogie avec les deux formes précédentes. C'est, croyons-nous, une forme assez rare que nous n'avons trouvée que dans une seule localité, dans l'Ile Australia, un peu au-dessus de Port-du-Ketch, où elle apparaît en tapis étendus, mais fort peu homogènes, dans un groupement à *Pringlea antiscorbutica, Acaena adscendens, Galium antarcticum* sur sol tourbeux humide (73 %) et basique : *p*H = 6,9.

C'est une plante couchée, aux tiges et aux entrenœuds allongés, aux feuilles également longues, sessiles, ovales, aux bords presque parallèles, aux inflorescences pauciflores et aux racines longuement traçantes. (Echant. 564 et s.)

Sagina procumbens L. s. var. **vulgaris** Nob.
(*Cf.* Tableau XXV et Pl. XXXVI.)

Cette Caryophyllacée est assez répandue dans les formations rocheuses des Kerguelen. Nous l'avons récoltée tout autour de la pointe Molloy et,

Source : MNHN, Paris

SAGINA PROCUMBENS L. S.var. vulgaris Nob. TABL. XXV.

Formations ou Groupements	Sol			Aspect Port	Tiges		Feuilles								Inflorescences	Système radiculaire
							Limbe		Cellules épiderm.	Stomates						
										f. inférieure			f. supérieure			
	Nature	H^2O (%)	pH.		Long. (mm.)	Entre-noeuds (mm.)	Caractères	Long. (mm.)		Caractères	Nombre	Long. (µ)	Caractères	Nombre	Long. (µ)	
Formations recheuses : fentes et replats	Sols détritiques.caillouteux.sableux	60	5,95	Touffe cespiteuse : tiges couchées.radicantes	33.	5,9	Feuilles aiguës.un peu élargies vers le milieu	5,6	Cloisons sinueuses	Bien orientés.localisés sur les bords et au sommet des feuilles	140	16.2	Bien orientés	503	14,9	Fleurs apétales. ovules exertés . pédoncules recourbés.	Racines subligneuses.

Source : MNHN, Paris

en plus grand nombre, dans l'île Australia, sur les petites falaises basaltiques qui dominent un étang, non loin de Port-du-Keteh, associée à *Lycopodium Saururus*, *Agrostis magellanica*, *Stellaria media*, etc...

L'examen de quelque trente échantillons ne nous a pas permis de distinguer de formes stationnelles bien caractérisées. Nous avons bien remarqué quelques variations, mais elles nous ont semblé, dans l'ensemble, assez peu accusées. Nous n'avons pas cru devoir faire mieux que de noter les caractéristiques morphologiques et numériques moyennes d'une espèce si peu polymorphe et qui n'apparaît guère en dehors des formations rocheuses : replats, interstices, etc., et dans des conditions édaphiques assez stables : sols secs ou très peu humides, peu acides ou neutres.

⁂

FORMES ET MILIEUX

La description morphologique et les caractéristiques numériques des Phanérogames de l'archipel de Kerguelen mettent bien en évidence leur tendance accusée au polymorphisme. Mais, nous l'avons déjà remarqué, cette-ci ne se manifeste pas d'une manière uniforme chez toutes les espèces.

Alors que chez certaines d'entre elles, nous distinguons des formes stationnelles si parfaitement distinctes qu'on pourrait être tenté, à première vue, de les considérer comme autant d'espèces différentes, de sous-espèces ou de variétés ; chez d'autres, nous avons plutôt un continuum, une série de formes intermédiaires qu'il est assez difficile de considérer isolément, tant le passage de l'une à l'autre est morphologiquement peu marqué. Il ne faudrait pas d'ailleurs donner à cette distinction une rigueur qu'elle ne saurait avoir dans tous les cas. Il est fréquent, en effet, chez une même espèce, de reconnaître, à côté de formes bien définies, liées à des conditions stationnelles strictes, un nombre variable d'individus très proches les uns des autres, mais dont les caractères différentiels n'apparaissent pas avec netteté.

Ainsi qu'on l'a vu au chapitre précédent, le nombre des formes stationnelles varie sensiblement selon les espèces. Or, nous savons que ces espèces ont des origines ou des affinités fort diverses, et nous les avons rangées en quatre grands groupes : les endémiques, les magellaniques, les néo-zélandaises et les cosmopolites. Il n'est pas alors sans intérêt de constater que le polymorphisme varie également d'un groupe à l'autre, ainsi qu'il apparaît dans le tableau ci-dessous, où ne figurent, bien entendu, que les seules espèces que nous avons étudiées, soit 25 sur 30 Phanérogames.

Source : MNHN, Paris

Origine ou affinités	*Nombre d'espèces*	*Nombre de formes stationnelles*
Endémiques	6	15
Magellaniques	9	30
Néo-zélandaises	2	12
Cosmopolites	8	17

Ce tableau ne saurait avoir, cela va de soi, qu'une valeur indicative : d'une part, le nombre des espèces est très réduit, et d'autre part, dans beaucoup de cas, le passage d'une forme à une autre n'apparaît pas toujours avec une suffisante netteté. Toutefois, ce tableau met en évidence une diversité. Jusqu'à quel point est-elle justifiable ?

On serait tenté de croire que dans ce vaste archipel où règnent des conditions rigoureuses et, apparemment, uniformes, — la loi de la sélection agissant sans restriction, — seules auraient des chances de se maintenir quelques formes parfaitement adaptées. La réalité est tout de même plus complexe. D'abord, nous ne pouvons admettre que très hypothétiquement l'uniformité climatique supposée, car les observations enregistrées d'une manière continue à la station de Port-aux-Français ont bien un caractère régional. Il n'est pas dit que ces conditions soient communes à toutes les parties de l'archipel. Nous pouvons tenir pour probable, en effet, l'existence de plusieurs climats locaux, depuis la bande littorale jusqu'à la zone de haute montagne, et de toute une gamme microclimatique que nous sommes très loin de connaître, et qui est d'une importance capitale pour la végétation.

On ne saurait parler, non plus, d'une uniformité des conditions édaphiques. Terrains morainiques et détritiques, drumlings, landes, pierriers ; formations rocheuses, prairies, tourbières, étangs, flaques inondées, rochers suintants ; sols halophiles, désertiques ou tourbeux, acides ou basiques ; sites protégés ou non contre la violence des vents d'W, etc... : ce sont là, dans ce cadre insulaire, autant de milieux particuliers, très contrastés, qui régissent l'existence des groupements, des espèces, excitent leur concurrence vitale, multiplient, ou limitent, ou éliminent les formes stationnelles.

Mais si nous admettons que ces facteurs édaphiques — si nombreux et si divers — exercent une influence très forte sur les formes stationnelles, il n'en demeure pas moins que ces seuls facteurs n'expliquent pas pourquoi les espèces magellaniques sont plus polymorphes que les endémiques, par exemple. D'autres considérations interviennent ici, ainsi que nous le verrons dans nos conclusions.

Pour l'instant, contentons-nous — écartant à dessein les cosmopolites, — de constater que les espèces endémiques sont assez peu polymorphes puisque, au nombre de 6, elles ne présentent guère que 15 formes stationnelles caractérisées.

Les tendances au polymorphisme sont plus fortement accusées chez les néo-zélandaises, si l'on considère que ces espèces, au nombre de 2, présentent jusqu'à douze formes stationnelles, sans compter, chez *Juncus pusillus*, de nombreuses formes affines dont les différences ou variations

Source : MNHN, Paris

morphologiques n'apparaissent pas très nettement. Il est curieux de noter, à leur sujet, qu'elles ne se retrouvent pas en dehors de quelques groupements ou de quelques formations. Ainsi, *Cotula plumosa* ne s'éloigne guère de la zone littorale. Quant à *Juncus pusillus*, il est strictement lié aux formations marécageuses, aux mares et dépressions inondées.

Chez les cosmopolites, le nombre des formes stationnelles est assez peu élevé par rapport à celui des espèces (17 formes pour 8 espèces). Si l'on excepte quelques gazons, assez ubodesles, de *Poa annua*, le long de la côte E de la péninsule Courbet, ailleurs encore, au voisinage des souilles des Eléphants de mer ou des roockeries de Pingouins, on ne voit pas que ces espèces, très disséminées, soient douées d'un grand pouvoir dynamique. Nous exposons plus loin (cf. p. 127) les raisons pour lesquelles nous devons accueillir avec beaucoup de réserve les observations que nous avons faites sur le polymorphisme des cosmopolites qui, de toute évidence, n'ont pas encore dépassé le stade pionnier.

Dans les pages qui précèdent, nous avons constaté combien était variable l'amplitude écologique des espèces australes que nous avons rencontrées dans des conditions stationnelles si nettement différenciées. Non moins significative est l'amplitude de variation du *p*H. Sur la base de nombreuses mesures, nous en donnons ci-dessous quelques exemples caractéristiques.

Groupes	Espèces	Amplitude de variation du pH.
Endémiques :	*Poa kerguelensis.*	1,5
	Poa Cookii.	0,8
	Lyallia kerguelensis.	0,2
	Pringlea antiscorbutica.	0,9
Magellaniques :	*Deschampsia antarctica.*	2,4
	Tillaea moschata.	1,78
	Acaena adscendens.	1,58
	Azorella Selago.	1,2
	Ranunculus biternatus.	1,51
Néo-zélandaises :	*Cotula plumosa.*	2,3
	Juncus pusillus.	1.8
Cosmopolites :	*Callitriche verna.*	0,4
	Montia fontana.	1,1
	Cerastium caespitosum.	0,9

Il apparaît ici que la variation du *p*H est généralement plus faible chez les endémiques que chez les magellaniques et les néo-zélandaises. Cependant, le nombre restreint des espèces ne nous permet pas d'établir une corrélation entre la variation du *p*H et l'origine géographique. D'autre part, on ne saurait, non plus, établir de rapport entre le polymorphisme d'une espèce et son amplitude de variation ionique. Nous constatons, en effet, que l'espèce la plus polymorphe du groupe magellanique, soit *Ranunculus biternatus* (11 formes), a une amplitude de 1,51, alors que, dans

Source : MNHN, Paris

le même groupe, *Deschampsia antarctica*, qui compte seulement 2 formes, a une variation de 2,4. Nous pouvons conclure qu'une espèce, remarquable par le nombre, la diversité de ses formes stationnelles, ne possède pas nécessairement une très grande amplitude de variation du *p*H.

⁂

Si les formes stationnelles sont nombreuses, elles ne trouvent pas toutes leur optimum dans les divers milieux où elles croissent. Ici, leur développement est entravé ; là, leur fructification avortée, etc... D'une manière assez générale, la forme la plus vigoureuse est liée à un type de station déterminé. C'est ainsi qu'il nous a été possible, du moins pour la plupart des espèces, de préciser dans quel milieu, dans quelles conditions édaphiques, elles se maintiennent le plus favorablement. Mais il y a des exceptions, et nous voyons des formes très différenciées d'une même espèce coexister dans les mêmes conditions de milieu, et parfois dans la même station.

Dans quelle mesure ces formes nombreuses sont-elles caractéristiques des divers milieux où elles vivent ? En posant cette question, nous n'oublions pas que les modifications morphologiques que nous constatons résultent essentiellement d'un processus physiologique très complexe, à l'étude duquel nous avons dû renoncer car il dépassait le cadre de notre enquête phytosociologique et écologique. Il n'en reste pas moins que le milieu imprime à ces formes un ensemble de caractères communs, dits caractères de convergence, qui sont d'autant plus accusés que les espèces possèdent une plus grand plasticité.

Nous distinguerons successivement les formes liées aux stations aquatiques, humides et marécageuses, aux sols désertiques et détritiques, aux formations rocheuses et littorales. Les caractéristiques morphologiques et numériques des espèces que nous avons données dans les pages qui précèdent (p. 53-115), ainsi que les figures qui les accompagnent, nous permettront d'alléger cet exposé.

Groupements aquatiques

Dans la flore des Kerguelen on compte peu d'espèces immergées. Nous ne pouvons mentionner, hormis une grande Characée ; *Nitella antarctica*, — d'ailleurs rare, — que les deux formes de *Juncus pusillus* (formes A et B) qui tapissent les vases de certains petits étangs ou de flaques inondées. Ces deux formes de Jonc se distinguent (cf. Tableau XVI) par la longueur de leurs tiges, de leurs entrenœuds et de leurs feuilles et, fait curieux, le nombre relativement élevé des stomates (côté abaxial). Des caractères assez voisins apparaissent dans une autre forme (forme C*a*), non plus immergée, mais fixée au tapis muscinal flottant d'une formation marécageuse. Mais ici les rameaux présentent des fructifications que ne présentaient pas les formes immergées.

Ranunculus biternatus, dans ses formes A, B, C, — liées aux mares et flaques inondées, — montre des tiges longuement stolonifères, aux

Source : MNHN, Paris

entrenœuds distants, aux racines très développées, aux feuilles longues et larges, longuement pédonculées, aux cellules irrégulières présentant des cloisons sinueuses et des stomates en moins grand nombre que dans les formes terrestres. Nous ajouterons que nous n'avons pas observé chez ces espèces ce dimorphisme foliaire si fréquent chez les plantes immergées.

Dans les formations humides, marécageuses ou inondées, les espèces présentent d'indéniables analogies ou similitudes morphologiques avec les deux espèces précédentes. Des exemples caractéristiques nous sont fournis, notamment, par :

Poa Cookii (forme A),
Ranunculus Moseleyi (forme A, *a*),
Pringlea antiscorbutica (forme A),
Agrostis magellanica (forme C),
Deschampsia antarctica (forme A),
Ranunculus trullifolius (formes A, B),
Tillaea moschata (forme B),
Azorella Selago (forme A),
Galium antarcticum (forme B),
Cotula plumosa (forme A),
Poa annua Ssp. *typica* f. *viridis* (forme A),
Callitriche verna (forme A).

Ces espèces présentent un certain nombre de caractères communs : allongement des tiges et des entrenœuds, des pédoncules et des feuilles et, dans la plupart des cas, système radiculaire longuement développé. Mais ces caractères sont plus ou moins accusés selon que la station est très mouillée, inondée ou simplement humide. Ceci ressort des tableaux où nous avons résumé les caractéristiques morphologiques et numériques des espèces ci-dessus mentionnées. En ce qui concerne plus spécialement le nombre et la longueur des stomates, nous avons enregistré de curieuses variations. En règle générale, on sait que chez les plantes aquatiques, les stomates sont peu nombreux et assez allongés. L'étude du matériel rapporté des Kerguelen révèle, à cet égard, certaines anomalies. Nous en donnerons quelques exemples.

Chez *Pringlea antiscorbutica*, dans sa forme A, particulière au groupement humide et tourbeux des îles, on compte une moyenne de 96 stomates, d'une longueur moyenne de 23 μ (côté abaxial), et 120 stomates, d'une longueur de 24,1 μ (côté adaxial). Mais dans la forme C, habituelle aux formations détritiques de haute montagne, on compte 81 stomates, d'une longueur de 30 μ (côté abaxial) et 124 stomates, d'une longueur de 27,5 μ (côté adaxial). Le cas de *Ranunculus biternatus* est plus caractéristique encore. Chez un individu très développé, croissant dans une flaque inondée (forme B), nous comptons 64 stomates, d'une longueur de 37 μ (côté abaxial) et 175 stomates, d'une longueur de 31,7 μ (côté adaxial), alors que dans une forme naine, associée à *Poa kerguelensis* sur sol désertique (forme G), nous avons dénombré 61 stomates, d'une lon-

Source : MNHN, Paris

gueur de 39 μ (côté abaxial) et 139 stomates, d'une longueur de 31 μ (côté adaxial). Chez un autre individu, également de forme naine, d'un groupement de la zone littorale (forme E), le nombre des stomates est encore plus réduit sur chacune des faces foliaires. On constate également que chez des *Acaena* provenant de formations marécageuses flottantes, le nombre des stomates est sensiblement plus élevé que sur des individus constituant les prairies ou les landes. Nous ajouterons que de telles particularités s'observent aussi dans certaines formes d'*Azorella Selago*, de *Juncus pusillus*, *Callitriche verna*, etc... On constate donc que le nombre et la longueur des stomates ne sauraient être considérés comme des caractères différentiels d'une valeur constante.

Groupements sur sols désertiques et détritiques

On attribue généralement aux plantes croissant en milieu sec les caractères suivants : tiges d'une longueur médiocre ou moyenne, à entrenœuds courts, souvent nombreux ; feuilles de faible surface, épaisses ou coriaces ou velues ou épineuses, aux cellules épidermiques petites, aux stomates nombreux et de longueur réduite ; inflorescences nombreuses, fournies ; enfin, système radiculaire développé, au chevelu abondant.

Ces particularités, nous les retrouvons, à quelques exceptions près, chez la plupart des espèces rencontrées dans les formations désertiques et détritiques qui, aux Kerguelen, recouvrent de grandes surfaces.

Poa kerguelensis, dans la forme en coussinet (forme A), caractéristique des Drumlings de la péninsule Courbet, présente des feuilles contractées, aciculaires, courtes (16 mm), avec un épiderme velu, et un système radiculaire fasciculé fin et chevelu, long de 133 mm.

Colobanthus kerguelensis, également en coussinet (forme A), présente des feuilles imbriquées, mucronées, courtes (7,5 mm), des cellules épidermiques épaisses et des racines fasciculées et chevelues très développées.

Lyallia kerguelensis, en coussinet, a des feuilles étroites, imbriquées, courtes et un système radiculaire ligneux avec des racines adventives chevelues pouvant atteindre jusqu'à 50 et 60 cm.

Pringlea antiscorbutica, dans les formations détritiques des hauts plateaux ou de la zone montagneuse (forme C), présente une tige rampante médiocre, dilatée au sommet avec une rosette radicale large, épaisse, aux feuilles médiocres, aux inflorescences peu développées et un système radiculaire filiforme allongé.

Agrostis magellanica, en touffe basse cespiteuse (forme A), présente des tiges médiocres (78 mm contre 244 mm sur des individus croissant au bord des cours d'eau), des feuilles courtes (28 mm contre 145 mm), des cellules épidermiques épaisses. Sur les faces foliaires, on a dénombré 88 stomates, d'une longueur de 33,5 μ, alors que dans la forme C — celle des cours d'eau — ces chiffres sont respectivement de 76 et de 35,6 μ.

Dans sa forme naine, particulière aux sols désertiques et détritiques (forme G), *Ranunculus biternatus* présente de petites tiges, des entrenœuds courts, des feuilles petites courtement pédonculées, et un système radiculaire longuement développé.

Source : MNHN, Paris

Sur sol désertique, *Azorella Selago* apparaît sous la forme de coussinets ou de petites buttes isolées, cespiteuses, contractées, rabougries, avec de courts rameaux principaux et axillaires, de petites feuilles (forme B), alors que dans le groupement à *Azorella* et *Pringlea*, particulier aux îles, nous rencontrons de grosses touffes réunies en un feutrage compact, avec des rameaux principaux de 197 mm de long (contre 50 mm dans la forme A). Le nombre des stomates accuse de nombreuses variations : dans la forme B, il est de 14 (côté abaxial) et de 194 (côté adaxial), alors que dans la forme A, nous en comptons 8 et 213.

Dans les déserts et dans les landes d'*Acaena*, *Galium antarcticum* a un port contracté, des tiges principales d'une longueur moyenne de 70 mm, avec des entrenœuds de 8 mm (forme A). Les individus provenant de formations humides (forme B) sont plus développés ; tiges longues de 236 mm, entrenœuds de 14,8 mm. Quant aux feuilles, elles sont coriaces ou ridées, avec 69 stomates dans la forme A ; papyracées ou molles, avec 47 stomates, dans la forme B.

Dans ces formes, liées à des stations désertiques ou semi-désertiques, on retrouve bien les caractères généraux qui distinguent les plantes croissant en milieu sec.

Formations saxicoles

On considérera, successivement, les formations saxicoles sèches et les formations saxicoles humides.

A beaucoup d'égards, les formations saxicoles sèches s'apparentent aux formations désertiques et détritiques, caractérisées par des sols neutres, basiques ou faiblement humides, pauvres en humus.

Comparativement, il semble que les formations saxicoles humides présentent plus de diversité : les unes sont modérément humides ; les autres le sont plus fortement ou plus constamment ; d'autres, enfin, sont arrosées par des eaux de ruissellement (cas des rochers suintants).

Formations saxicoles sèches.

Ces formations sont très fréquentes aux Kerguelen, mais il est rare qu'elles recouvrent de bien grandes surfaces. Il s'agit, le plus souvent, de petites stations installées sur des replats rocheux, dans la blocaille, dans les fentes rocheuses, etc. Certaines sont directement exposées à la violence des vents ; d'autres, au contraire, bénéficient d'une relative protection, fixent l'humus, assurent aux plantes des conditions favorables à leur maintien.

Précisons rapidement les caractères morphologiques des quelques espèces qui apparaissent le plus fréquemment dans ces formations.

Dans un groupement de haute montagne, sur sol humide et peu acide, *Poa Cookii* (forme *a*) se présente en petite touffe lâche, aux feuilles obliques, longues de 52,5 mm et larges de 4,5 mm, et l'on compte, sur le côté

Source : MNHN, Paris

adaxial, 69 stomates d'une longueur de 25 μ. A titre de comparaison, rappelons que, dans la zone littorale, cette espèce a une souche rampante, couchée, vigoureuse, des feuilles dressées cespiteuses, longues de 20,5 cm, larges de 6,2 mm, sur lesquelles on a compté 59 stomates, longs de 27,5 μ. La forme présente donc un caractère de rabougrissement.

Poa kerguelensis apparaît sous deux formes : l'une (forme A) est liée aux sols désertiques, ténulés, exposés aux vents ; l'autre (forme B) se rencontre dans les fentes et abris rocheux. La forme A se présente en coussinet compact, avec des feuilles contractées, longues de 16,3 mm et des épis de 4,3 mm de longueur et de 1,5 mm de largeur. Dans la forme B, la touffe est lâche, érigée, les feuilles sont souples, lâches, longues de 54,1 mm, avec des épis de 13,9 × 2,5 mm. Le système radiculaire fasciculé est diversement développé ; sa longueur est de 130 à 140 mm dans la forme A, et de 100 mm dans la forme B.

Colobanthus kerguelensis a une forme liée aux groupements saxicoles (forme B), avec un port érigé et une souche rameuse cespiteuse, des feuilles radicales étalées. Cette forme diffère donc de la forme A — particulière aux sols détritiques sableux — qui est en coussinet, petit et comprimé, aux feuilles mucronées, imbriquées.

Agrostis magellanica. Des trois formes que nous avons distinguées, la première — forme A — apparaît sur les sols morainiques sableux ; la deuxième — forme B — dans les formations rocheuses ; la troisième le long des cours d'eau. Le tableau VII fait ressortir l'importance du facteur stationnel, et montre que la forme B établit le passage de la forme particulière aux sols morainiques à la forme caractéristique des prairies sur sol profond et humide.

Azorella Selago. On ne constate pas de différences bien nettes entre les formes que l'on rencontre dans les drumlings pierreux ou dans les formations rocheuses, soit en région montagneuse, soit dans les vallées. Il s'agit, dans les deux cas, de coussinets médiocres ou de petites boules cespiteuses, contractées, isolées, dont les rameaux et les feuilles présentent des caractéristiques numériques assez constantes (forme B). Il n'est pas rare, cependant, de rencontrer dans les formations rocheuses de petits groupements à *Azorella Selago, Festuca erecta, Pringlea antiscorbutica* sur sol tourbeux plus ou moins humide. Nous trouvons alors une forme très différente, — la forme A —, qui est caractéristique du groupement à *Azorella*, particulier aux îles.

Cerastium glomeratum. Une forme se rencontre fréquemment sur les dalles et dans les pierriers des plateaux ou de la zone montagneuse moyenne. C'est une plante naine, glabre, aux feuilles petites, sur lesquelles on a dénombré une moyenne de 66 stomates, longs de 26 μ. Deux autres formes de *Cerastium*, qui apparaissent sporadiquement dans certaines prairies d'*Acaena* sur sol humide, se distinguent du type précédent par leurs longues tiges dressées, aux rameaux nombreux dicholomes, superficiellement velus, leurs feuilles longues et larges avec 40 à 49 stomates d'une longueur moyenne de 21 μ.

Source : MNHN, Paris

Formations saxicoles humides.

Dans l'archipel de Kerguelen, ces formations sont représentées principalement par des rochers suintants, assez nombreux dans les vallées, en région montagneuse, le long de certaines falaises littorales. Les groupements végétaux particuliers à ces stations sont d'une assez grande monotonie floristique. Ce sont, assez souvent, de petits tapis muscinaux plus ou moins inondés, sur lesquels se fixent quelques espèces, parmi lesquelles nous citerons :

Ranunculus Moseleyi. Les trois formes reconnues de *R. Moseleyi* sont liées au milieu aquatique : mares, flaques, tourbières, etc. Alors que les deux premières formes ont un port érigé, lâche, des tiges stolonifères, des feuilles allongées au limbe ovale plus ou moins atténué en pétiole, la troisième forme — forme *a* —, particulière aux rochers suintants, se présente en un coussinet médiocrement érigé, aux tiges non ou peu stolonifères, aux feuilles petites et au système radiculaire allongé. Cette tendance au nanisme accuse des conditions stationnelles défavorables.

Ranunculus biternatus. C'est également sous une forme naine que cette Renoncule apparaît sur les petits tapis muscinaux des rochers suintants (formes D, D*a*). Ces formes D et D*a*, bien que très voisines, diffèrent cependant par la longueur de leurs tiges, de leurs feuilles et de leurs racines, le nombre et la longueur des stomates.

Formations littorales

Nous avons décrit sommairement (pp. 43-45) les formations littorales des Kerguelen et les principaux groupements qui les caractérisent : groupements à *Tillaea moschata*, à *Colula plumosa*, à *Ranunculus trullifolius*, à *Poa Cookii*... Peu d'espèces, en définitive, entrent dans la composition de ces groupements dont, à quelques exceptions près, le degré de recouvrement n'est jamais très élevé.

On remarquera aussi que ces espèces ne sont pas strictement liées aux sols halophiles. *Poa Cookii* se rencontre dans certains groupements saxicoles de la zone montagneuse ; *Colula plumosa* fait partie du cortège du groupement à *Azorella Selago* et à *Pringlea antiscorbutica* sur sol tourbeux, plus spécialement localisé dans les îles ; *Tillaea moschata* se rencontre dans les tourbières ; *Ranunculus trullifolius* présente plusieurs formes qui ne se présentent pas exclusivement dans la zone littorale... Mais il est vrai aussi que ces espèces peuvent se maintenir dans des stations très exposées aux embruns ou balayées par l'eau de mer pendant les grosses tempêtes.

Ces espèces accusent-elles des caractères stationnels ?

Poa Cookii, ainsi que nous l'avons vu, trouve dans les rochers, les falaises basses de la zone littorale son optimum écologique, alors qu'en région montagneuse, sur les plateaux, dans les vallées, son développement reste le plus souvent médiocre. Il semble donc que le facteur édaphique est ici déterminant et que cette Graminée s'accommode d'un certain apport de chlorure de sodium. Toutefois, nous n'avons pas constaté, chez tous

Source : MNHN, Paris

les individus récoltés dans l'île Australia, les caractères que présentent généralement les halophytes, à savoir : un épaississement exagéré des tiges, des feuilles, des membranes cellulaires. Mais il est vrai que ce caractère de charnosité n'est pas absolument constant. *Poa Cookii*, dont la présence est constatée sur des sols tourbeux ou humifères, ne saurait donc être considéré comme une halophyte stricte.

Ranunculus trullifolius. Dans sa forme D, telle qu'elle apparaît sur les sols sableux littoraux exposés aux embruns, cette Renoncule offre un exemple assez précis de ces halophytes présentant certains caractères propres aux xérophytes : rosette aplatie, feuilles assez petites avec un nombre assez élevé de stomates : 131 (côté adaxial), longue racine fasciculée, chevelue. De plus, on constate un épaississement des épidermes et des membranes cellulaires. Ce sont là les caractères propres aux halophytes. Cependant, — le tableau X le montre bien —, *Ranunculus trullifolius* trouve son optimum, non pas dans le milieu littoral, mais seulement sur des sols riches en humus et humides, en bordure des étangs ou des mares inondées (forme A).

Tillaea moschata. Dans sa forme A — particulière aux sables et rochers littoraux — *Tillaea* présente : des tiges épaisses, des feuilles plus ou moins coriaces, aux cellules très riches en anthocyanes, des membranes cellulaires épaisses, un système radiculaire réduit, avec de courtes racines adventives. Ce sont des caractères communs aux halophytes.

Cotula plumosa. Bien que certaines formes, répandues sur les sables ou les rochers de la zone littorale, apparaissent en rosettes compactes, aux tiges stolonifères ou non, plus ou moins épaisses, aux feuilles rabougries, densément velues-cotonneuses, aux pédoncules floraux courts, aux longues racines sub-ligneuses, *Cotula plumosa* ne saurait être non plus considérée comme une halophyte stricte. Nous avons vu, en effet, que les belles prairies denses de *Cotula* sur les sols riches en humus et modérément humides, particulières à certaines petites îles, s'élagent très au-dessus du niveau de la mer. Cette Composée apparaît aussi dans le groupement à *Azorella Selago* et *Pringlea antiscorbutica* et à une assez longue distance de la côte.

En résumé, nous retiendrons que les plantes les plus caractéristiques des formations littorales des Kerguelen ne sont pas toutes des halophytes, même si certaines de leurs formes présentent des caractères communs aux espèces halophiles. Seuls *Poa Cookii* et *Tillaea moschata* trouvent dans le milieu littoral leur optimum écologique. Les autres espèces tolèrent un certain apport en chlorure de sodium, mais celui-ci ne favorise guère leur croissance, leur développement. De là ces nombreuses formes naines dont *Cotula plumosa*, en particulier, nous donne des exemples si variés.

Source : MNHN, Paris

CONCLUSIONS

Dans les chapitres qui précèdent, nous avons évoqué à grands traits le cadre physique et biologique dans lequel se poursuit le cycle de la vie végétale dans les îles de Kerguelen. Nous avons constaté la pauvreté floristique de l'archipel — nous limitant aux Phanérogames — et, sans nous engager plus avant dans une étude phytosociologique, nous avons distingué quelques groupements végétaux. On sera d'ailleurs tenté de penser que dans cet archipel essentiellement montagneux dont la surface, en majeure partie, est occupée par des glaciers, des moraines, des déserts pierreux, et soumis en permanence à des conditions rigoureuses, l'étude des formations, avec son contexte pédologique, doit nous apporter de plus sûrs critères. En dépit d'une apparente et morne uniformité — au regard du voyageur non prévenu — ces formations sont caractérisées au triple point de vue topographique, climatique, édaphique et aussi, mais d'une manière beaucoup moins stricte, par la présence de certaines espèces, parmi lesquelles il est plus aisé de reconnaître des « dominantes » que des « caractéristiques », au sens restreint que d'aucuns donnent à ce mot.

Dès nos premiers contacts avec la végétation des Kerguelen, nous avons remarqué l'importance du polymorphisme des espèces australes. Observant quelles modifications morphologiques impriment à ces espèces, — dans leur aspect, leur port, le développement de leur appareil végétatif —, les divers milieux où elles croissent, nous avons été conduit à reconnaître l'existence de formes stationnelles, c'est-à-dire liées à des conditions écologiques, édaphiques définies, puis à les décrire en précisant morphologiquement et numériquement leurs caractères différentiels. Est-il besoin d'ajouter que cet inventaire ne saurait être exhaustif ?

Poursuivant ces recherches de morphologie comparée, il nous est apparu que le polymorphisme se manifeste très diversement, que son intensité varie, non seulement selon les espèces, mais également selon leurs origines ou leurs affinités (cf. pp. 115 et s.).

Les observations faites sur le terrain et l'étude biométrique des échantillons recueillis témoignent des influences exercées sur ces espèces par les facteurs du milieu, et mettent en évidence, dans la plupart des cas, de très nets caractères de convergence. Ainsi, la pilosité ou le rabougrisse-

Source : MNHN, Paris

ment des organes végétatifs des espèces rencontrées dans les formations désertiques sont assez constants, de même que l'allongement des tiges, l'abondance des feuilles, la sinuosité des membranes cellulaires chez les espèces liées au milieu aquatique. Les planches et les tableaux qui accompagnent le Chapitre III de ce mémoire font apparaître avec netteté ces variations morphologiques.

De plus, nos observations apportent des précisions sur l'amplitude et l'optimum écologique des espèces australes. Toutes les formes stationnelles d'une espèce donnée ne possèdent pas, comme on pouvait s'en douter, le même degré de développement ou de vitalité. En général, une seule de ces formes trouve, dans une station définie, son optimum écologique, les autres s'accommodant tant bien que mal de conditions qui leur sont diversement défavorables. Si elle comporte des exceptions, cette règle nous a cependant semblé assez constante.

Parmi les facteurs du milieu qui agissent le plus intensément sur la végétation des Kerguelen, nous croyons pouvoir attribuer au facteur édaphique une importance considérable, mais non exclusive.

Chez la plupart des espèces dont nous avons observé les formes stationnelles, on a pu constater, en effet, que leurs variations morphologiques sont, le plus souvent, liées à un changement de substratum. Ainsi, dans deux stations très proches l'une de l'autre, situées à la même altitude, ayant la même exposition, soumises aux mêmes conditions climatiques : température, éclairement, précipitations, mais dont le substratum est, dans un cas, morainique ou sableux, sec et basique et, dans l'autre cas, tourbeux ou plus riche en humus, humide, neutre ou acide, la même espèce accusera des modifications morphologiques et cellulaires extrêmement contrastées. De tels exemples sont nombreux, nous l'avons vu.

Pour d'autres espèces, — en plus petit nombre —, c'est le facteur climatique qui est justifiable des différenciations morphologiques, et le cas le plus typique nous est fourni par *Poa kerguelensis*, avec ses deux formes dont l'une, en rosette contractée, aux feuilles petites et crispées, ne résiste guère sur des sols désertiques dénudés à l'action physiologique du vent, et dont l'autre, bénéficiant de l'écran protecteur des blocailles, des fentes rocheuses, présente un port lâche, de longues feuilles, souples, flexueuses. Le facteur climatique peut être invoqué également à propos d'une forme particulière, rabougrie, de *Pringlea antiscorbutica*, — forme C —, que nous avons rencontrée en altitude, au voisinage des champs de neige de la partie montagneuse de la péninsule Courbet.

Nous pouvons donc nous autoriser de ces exemples pour conclure que le facteur édaphique, plus sensiblement encore que le facteur climatique, joue aux Kerguelen un rôle déterminant.

Nous aborderons maintenant le point le plus délicat de notre étude consacrée au polymorphisme des espèces australes. L'observation directe sur le terrain et l'étude du matériel récolté nous en ayant révélé l'importance, on est tenté de se demander pourquoi il est si nettement et si diversement accusé aux Kerguelen.

Parmi les causes probables qui favorisent le polymorphisme, les plus

Source : MNHN, Paris

efficientes sont principalement d'ordre géographique et physique. C'est ainsi que l'isolement géographique de l'archipel est, pour une part, responsable de la pauvreté de sa flore. On ne saurait contester, d'un autre côté, que la rigueur du climat, — longue saison hivernale, été froid, précipitations fréquentes et abondantes —, est un facteur d'élimination, de sélection. Il ne faut pas, non plus, négliger un fait qui tient à la constitution géologique de l'archipel, à savoir l'absence de toute formation calcaire.

Mais ces deux conditions réunies — isolement géographique et conditions physiques défavorables —, si elles s'opposent à l'introduction d'espèces incapables ou peu capables de s'adapter, il est juste aussi d'ajouter qu'elles limitent par là même de nouvelles possibilités de compétition. Ainsi comprenons-nous comment certaines formes stationnelles, parmi les plus chétives, réussissent à se maintenir dans un milieu où elles ne trouvent même pas leurs conditions optimales. On peut imaginer que dans une région moins isolée, donc plus ouverte à des apports extérieurs, et jouissant d'un régime climatique moins sévère, de telles formes auraient bien peu de chances de survivre.

Il s'ensuit que seules peuvent subsister les espèces douées d'une exceptionnelle plasticité. Or nous avons vu combien est grande l'amplitude écologique de la plupart des espèces qui composent la flore des Kerguelen et quelle est la mesure de leurs variations morphologiques.

Que le polymorphisme se manifeste inégalement chez chacune des espèces que nous avons rencontrées dans l'archipel, cela n'est pas pour nous surprendre, étant donné que ces espèces n'ont pas un même degré de plasticité ; alors que les unes ne présentent guère que deux formes stationnelles nettement différenciées, les autres peuvent en présenter jusqu'à sept ou huit. Mais ce qui mérite davantage de retenir notre attention, c'est le fait que les espèces originaires d'une région, ou ayant avec celle-ci des affinités, puissent se révéler dans l'ensemble plus ou moins polymorphes que celles provenant d'un autre territoire.

Nous tenterons de l'expliquer. Mais, au préalable, nous pouvons nous demander s'il convient d'attacher une signification particulière aux constatations que nous avons faites sur le polymorphisme des espèces cosmopolites. En effet, nous supposons, très hypothétiquement, que ces espèces — la plupart originaires de l'hémisphère Nord — sont d'introduction récente ou relativement récente. Existaient-elles déjà dans l'archipel avant sa découverte, dans la seconde moitié du XVIII^e^ siècle ? Nous n'avons, cela va de soi, aucun moyen de le savoir. Que pouvons-nous attendre, à cet égard, d'éventuelles analyses polliniques ? Deux faits ont, tout de même, leur signification. Ces îles n'ont pas été fréquentées avant le début du XIX^e^ siècle, et nous avons relaté sommairement les activités des chasseurs de phoques et de baleines, puis, beaucoup plus tard, l'installation temporaire des missions scientifiques. Or, il se trouve que ces espèces cosmopolites paraissent avoir eu comme centres de diffusion, précisément, les anciennes stations des premiers occupants. Faut-il voir là plus qu'une simple coïncidence ? Que ces plantes se révèlent aujourd'hui assez polymorphes, nous ne pouvons que le constater. Toutefois, il n'est pas prouvé que ces formes nombreuses se maintiendront toutes : certaines pourront être éliminées

Source : MNHN, Paris

dans un laps de temps plus ou moins long, alors qu'un plus petit nombre se conserveront, élendront même leur aire, et il n'est pas exclu que des formes nouvelles viennent à surgir dans des milieux où l'espèce n'est pas encore apparue. Si l'on veut bien admettre qu'un certain équilibre s'établisse, à la longue, entre les formes issues d'une même espèce, — en supposant que les conditions générales ne varient pas —, on conviendra que ce résultat ne peut être atteint avant un très long temps. Pour toutes ces raisons, nous avons jugé qu'il était préférable de ne pas retenir ici les constatations faites au sujet des cosmopolites.

Nous ne considérerons donc que les trois grands groupes auxquels se rattache la majorité des espèces qui composent la flore actuelle des Kerguelen. Ce sont les endémiques, les magellaniques et les néo-zélandaises.

Il ressort de nos relevés que les espèces endémiques sont nettement moins polymorphes que les espèces originaires de la région de Magellan ou de la Nouvelle-Zélande. Pour expliquer cette diversité nous en sommes réduit, faute de documents paléobotaniques, à de simples conjectures.

Il y a, d'abord, un argument d'ancienneté. Ce que nous savons de la distribution des espèces endémiques des Kerguelen (cf. p. 34) permet de penser qu'il s'agit là d'espèces anciennes, sans doute les plus anciennes de la flore de l'archipel. Elles sont, en effet, un bon exemple de ce qu'il est convenu d'appeler l'endémisme conservateur. Compte tenu de cette ancienneté, le nombre assez restreint de leurs formes actuelles nous paraît plus explicable. On peut fort bien supposer que ces espèces ont eu des formes plus nombreuses qui, sous l'influence de facteurs divers (réchauffement progressif du climat, compétition avec des espèces nouvelles plus dynamiques...), ont été peu à peu éliminées. Seules auraient subsisté et subsisteraient encore les formes les mieux adaptées. Une relative stabilisation se serait donc établie, qui pourrait être interprétée, d'ailleurs, comme un signe de vieillissement.

Dans le groupe des magellaniques, le polymorphisme est plus fortement marqué, puisque les neuf espèces qui le composent actuellement comptent jusqu'à trente formes stationnelles. Faut-il en déduire que ces espèces seraient d'une introduction plus récente — relativement — que les endémiques ? Nous touchons ici au problème combien difficile de l'origine du peuplement végétal des îles australes, et nous ne saurions en discuter dans le cadre très limité que nous avons assigné à ce travail. On ne peut s'empêcher, en tout cas, d'être frappé par le dynamisme de ces espèces magellaniques, le nombre et la variété de leurs formes. Réduite à ses seules endémiques, — remarquons-le —, la flore des Kerguelen serait d'une pauvreté plus grande encore que celle que nous constatons, non seulement sur la Grande Terre, mais également dans les îles où se maintient le groupement « primitif » à *Pringlea* et à *Azorella*. Nous ajouterons encore que presque toutes les espèces qui caractérisent, tout au moins sous le rapport de la dominance, les principaux groupements de l'archipel sont des magellaniques : *Azorella*, *Acaena*, *Deschampsia*, *Ranunculus biternatus*, *Tillaea*... On ne saurait donc mieux souligner l'importance de cet apport. Si, parmi des formes magellaniques, certaines peuvent être considérées comme régressives, elles ne manquent cependant pas de vitalité.

Source : MNHN, Paris

Plus polymorphes encore sont les espèces d'origine néo-zélandaise. En effet, deux de ces espèces ne comptent pas moins de douze formes. Cette constatation doit s'accompagner d'une certaine réserve, puisque la flore des Kerguelen comprend, en réalité, trois Phanérogames néo-zélandaises. Nous avons pu en étudier deux, mais la troisième — *Uncinia compacta* — ayant échappé à nos investigations, nous ignorons si elle apparaît sous plusieurs formes caractérisées.

Les deux premières espèces, *Juncus pusillus* et *Cotula plumosa*, offrent des variations nombreuses et diverses. Dans les formations marécageuses ou humides auxquelles cette espèce est étroitement liée, *Juncus pusillus* se montre très dynamique (cf. pp. 43, 94-97). Mais ses modifications morphologiques sont si complexes qu'il est parfois malaisé de rapprocher ces formes de quelques types stationnels bien définis. Quant à *Cotula plumosa*, on a remarqué également qu'à côté de formes stationnelles nettement différenciées, il présente de nombreuses formes intermédiaires, mal précisées. On retiendra que chez ces deux espèces néo-zélandaises, le nombre des formes de transition est proportionnellement plus élevé que chez les endémiques et les magellaniques.

Il n'empêche que le rôle des néo-zélandaises dans le peuplement végétal des Kerguelen est, qualitativement et quantitativement, assez réduit. On ne saurait trouver dans cette constatation, selon nous, un argument en faveur d'une très ancienne introduction de ces espèces dans l'archipel austral.

Ayant observé l'importance du polymorphisme aux Kerguelen et son intensité variable selon les espèces et, aussi, selon les groupes phytogéographiques auxquels elles se rattachent, nous avons tenté de l'expliquer.

Il nous a paru nécessaire, en premier lieu, d'insister sur les influences conjuguées de l'isolement géographique et des conditions physiques et édaphiques, généralement favorables au polymorphisme. De plus, nous nous sommes demandé si la diversité que nous constatons dans ses manifestations ne serait pas, dans une certaine mesure, fonction de l'ancienneté des espèces dans le territoire qui nous occupe.

Mais il est, aussi, un facteur dont nous devons tenir compte. Nous référant au complexe classique : organisme végétal × milieu, nous n'avons considéré jusqu'ici qu'une seule partie de ce complexe : le milieu. Or il va de soi qu'à son contact les organismes réagissent diversement. Leur fonctionnement métabolique et morphogène peut être facilité ou entravé par l'un ou par l'ensemble des facteurs du milieu. La variabilité de l'amplitude écologique des espèces traduit précisément leurs réactions vis-à-vis du milieu.

Nous le savons, dans les mêmes conditions stationnelles, les espèces ne se révèlent pas également polymorphes : les tendances que l'on décèle chez les unes sont plus marquées ou ne se retrouvent pas chez les autres. Mais cette inconstance qui caractérise les individus n'apparaît-elle pas, aussi, lorsqu'on considère dans leur ensemble les espèces qui appartiennent ou se rattachent par leurs affinités au même domaine floral ? Ainsi, dans le cas des Kerguelen, la tendance au polymorphisme nous a paru plus

Source : MNHN, Paris

accusée chez les magellaniques que chez les endémiques. Cette tendance, que les facteurs du milieu peuvent exalter ou atténuer, ne serait-elle pas spécifiquement liée à la constitution physico-chimique des organismes ? Si nous pouvons en apprécier les limites, son origine n'en demeure pas moins obscure.

Quoi qu'il en soit, il nous a paru intéressant de noter quelques aspects du polymorphisme tel que nous l'avons observé chez les Phanérogames qui constituent la flore de l'archipel de Kerguelen.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

Anderson (William). — Observations sur la végétation des Kerguelen. *In :* Cook (J.), Troisième voyage. — Paris, 1785 (t. 1, pp. 73-115).

Angot (M.). — Observations sur les Mammifères marins de l'Archipel de Kerguelen. — *Mammalia* (Paris), mars 1954, pp. 1-111.

Aubert de la Rüe (E.). — Etude géologique et géographique de l'Archipel de Kerguelen. — Paris, 1932, in-8°, 231 p.

— Les Terres Australes. — *Collection « Que sais-je ? »* — Paris, *Presses Universitaires de France*, 1953, in-12, 126 p.

Chastain (A.). — Le second voyage aux Iles de Kerguelen (1773-1774). *La Nature*, novembre 1952, pp. 348-351.

Combes (R.). — La Forme des végétaux et le Milieu. — Paris, *A. Colin*, 1946, in-16, 222 p.

Cook (J.). — Troisième voyage, ou Voyage dans l'Océan Pacifique... 1776, 1777, 1778, 1779 et 1780. Paris, 1785, in-4° (t. 1, pp. 70-115).

Darwin (Ch.). — De l'origine des Espèces. — Paris, 1896, in-8.

Die Flora Kerguelens. — In : *Die Forschungsreise S.M.S. « Gazelle » in den Jahren* 1874 *bis* 1876. — Berlin, 1889, I. Teil (pp. 102-104).

Drude (O.). — Manuel de Géographie botanique. — Paris, 1897, in-8.

Dubois (G. et C.). — Analyse pollinique de tourbes de l'Archipel Kerguelen. — *C. R. Acad. Sciences*, t. 226, 15 mars 1948.

Dupouy (A.). — Le Breton Yves de Kerguelen. — Paris, *La Renaissance du Livre*, 1929, in-12, 265 p.

Eaton (A. E.). — Introductory Notes. II. Recent Visits of Naturalist to Kerguelen Island. *In :* An account of the... Collections made in Kerguelen's Land... during the Transit of Venus Expeditions, in the years 1874-1875. — *Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London*, 1879 (pp. 4-8).

Furon (R.). — La Paléogéographie. — Paris, *Payot*, 1941, in-8 (Kerguelen, pp. 414-421).

Gain (L.). — La Flore algologique des régions antarctiques et subantarctiques (*Thèse*). — Paris, *Masson*, 1912, in-4°.

Gandoger (M.). — La Flore des Kerguelen. — *Bull. de la Soc. Bot. de France*, 1925, pp. 177-180.

Source : MNHN, Paris

GAUSSEN (H.). — Géographie des Plantes. Paris, A. *Colin*, 1933, in-16, 222 p.

GEORGE (Pierre). Les régions polaires. Paris, A. *Colin*, 1950, in-12, 207 p.

HOOKER (J. D.). — Observations on the Botany of Kerguelen Island. - *Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London*, vol. 168, 1879 (pp. 9-16).

— The Botany of the Antarctic voyage of H.M.S. « Erebus » and « Discovery » in the years 1839-1843. - London, 1847, 2 in-4°. (I : Flora antarctica ; II : Botany of Fuegia, the Falklands, Kerguelen's Land.)

Considérations sur les flores insulaires. *Annales des Sciences naturelles*, 5e série, Botanique, t. IV, 1866.

JEANNEL (Dr R.). — Au seuil de l'Antarctique. Croisière du « Bougainville » aux îles des Manchots et des Eléphants de mer. — Paris. *Editions du Muséum*, 1941, in-8°, 236 p.

Croisière du « Bougainville » aux îles australes françaises. - Paris. *Editions du Muséum*, 1940, in-8°, 326 p.

Les milieux biologiques des îles Kerguelen. *C. R. somm. des séances de la Soc. de Biogéographie*, n° 141, 19 janvier 1940.

KERGUELEN-TRÉMAREC (Yves de). Relation de deux voyages dans les mers australes et les Indes faits en 1771, 1772, 1773, 1774. - Paris, *Knapen*, 1782.

KIDDER (Dr J. H.). — Contributions to the Natural History of Kerguelen Island made in connexion with the United States Transit of Venus Expedition, 1874-1875. II. - *Bull. of the United States National Museum*, n° 3, 1876 (pp. 21-31).

LE PAUTE D'AGELET (J.). - Lettre sur un Voyage aux Terres Australes. - *Journal des Sçavans*, juin 1775, vol. I (pp. 349-355).

— Observations faites dans un Voyage aux Terres Australes, en 1773 et 1774. - - *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, année 1788 (pp. 487-503).

LORANCHET (J.). — Notes sur la faune de Kerguelen. - *Revue Française d'Ornithologie*, 1915-1916.

MEINARDUS (W.). — Meteorologische Ergebnisse der Kerguelen-Station, 1902-1903. - In : *Deutsche Südpolar-Expedition* (1901-1903). IV. Band, Meteorologie, Heft II.

MOSELEY (H. N.). — Notes by a Naturalist. An account of observations made during the voyage of H.M.S. « Challenger » round the world in the years 1872-1876. — London, *Murray*, 1892, in-12 (pp. 191-195).

— On the Botany of Marion Island, Kerguelen's Land... - - *Journ. Linn. Soc. Bot.*, vol. 14, 1875 (pp. 387-388).

Further Notes on the Plants of Kerguelen with some remarks on the Insects. — *Journ. Linn. Soc. Bot.*, vol. 15, 1877 (pp. 53-54).

MURPHY (R. C.). — Oceanic Birds of South America. — New York, 1936, 2 in-4°.

Source : MNHN, Paris

NAUMANN (Dr F.). — Flora von Kerguelen. — *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, 5e sér., vol. II, 1876 (pp. 126-131).

PAGÈS (de). — Voyages autour du Monde ou vers les deux Pôles par terre et par mer, pendant les années 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1773, 1774 et 1776. — Paris, *Montard*, 1782 (t. II, pp. 63-75).

PAULIAN (P.). — Pinnipèdes, Cétacés, Oiseaux des îles Kerguelen et Amsterdam. — *Mém. de l'Institut Scient. de Madagascar*, série A, t. VIII (pp. 111-232).

PEAU (Et.). — La Flore de l'Archipel de Kerguelen. — *La Nature*, 15 mars 1934.

La Flore de Kerguelen. — *Bull. de la Soc. Linn. de la Seine-Maritime* (Le Havre), mai 1925, col. 38-39.

Cent jours à Kerguelen. — *Bull. de la Soc. Nat. d'Acclimatation*, Paris, août 1925 (pp. 134-144).

RALLET DU BATY (R.). — Le voyage de la « Curieuse ». — *La Géographie*, janvier 1922 (pp. 1-26).

Quinze mois aux îles Kerguelen. — *Annales de l'Inst. Océanogr.* (Paris), t. 101, fasc. III, 1912 (pp. 1-25).

SCHENCK (Dr H.). — Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen. Mit Einfügung hinterlassener Schriften A.F.W. Schimper. — In : *Deutsche Tiefsee-Expedition 1898-1899*, Bd. II (pp. 1-82).

SEWARD (A. C.) and CONWAY (Verona). — A Phytogeographical Problem : Fossil Plants from the Kerguelen Archipelago. — *Annals of Botany*, vol. XLVIII, n° CXCI, July 1934 (pp. 715-741).

THIERRIA (P.). — Compte rendu préliminaire des observations océanographiques faites par le bâtiment polaire « Commandant-Charcot » pendant la campagne 1949-1950. — *Bull. d'Inform. du Comité central d'Océanogr. et d'études des côtes*, 3e année, n° 1 (janvier), n° 2 (février) 1951.

VALLAUX (C.). — Conditions de milieu et biogéographie générale des petites îles australes. — *C. R. Somm. séances de la Soc. de Biogéographie*, 1929, n° 43.

WERTH (Dr Em.). — Die Vegetation der subantarktischen Inseln Kerguelen, Possession und Heard-Island. — In : *Deutsche, Südpolar-Expedition 1901-1903*, Berlin, in-4°. (I. Teil, pp. 125-176 ; II. Teil, pp. 221-371.)

— Die Vegetation der subantarktischen Inseln Kerguelen. — *Aus. d. Natur.*, Stuttgart, II, 1906 (pp. 481-488, 537-540).

HERBIERS

Herbier personnel constitué en 1953.

Herbiers du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Herbiers du Conservatoire Botanique de Genève.

Herbiers du Botanical Garden d'Edinburgh.

Source : MNHN, Paris

TABLE DES ILLUSTRATIONS DANS LE TEXTE

Cartes

Pages

I. Carte de l'Antarctique et de la zone subantarctique 2
II. L'Archipel de Kerguelen 15

Figures

1. Variation annuelle de la pression atmosphérique (1951-1953) 19
2. Nombre de dépressions (1953) 19
3. Températures moyennes mensuelles (1951-1953) 20
4. Températures. Maxima et minima (1953) 21
5. Précipitations (1951-1953) 23
6. Rose des Vents (1951-1954) 25

Tableaux

I. *Poa Cookii* 56
II. *Poa kerguelensis* 59
III. *Colobanthus kerguelensis* 62
IV. *Lyallia kerguelensis* 64
V. *Ranunculus Moseleyi* 66
VI. *Pringlea antiscorbutica* 68
VII. *Agrostis magellanica* 70
VIII. *Deschampsia antarctica* 72
IX. *Festuca erecta* 75
X. *Ranunculus trullifolius* 77
XI. *Ranunculus biternatus* 80
XII. *Tillaea moschata* 84
XIII. *Acaena adscendens* 86
XIV. *Azorella Selago* 90
XV. *Galium antarcticum* 92
XVI. *Juncus pusillus* 95
XVII. *Cotula plumosa* 98
XVIII. *Poa annua* Ssp. *typica* f. *picta* 102
XIX. *Poa annua* Ssp. *typica* f. *viridis* 103
XX. *Poa annua* Ssp. *typica* ——→ f. *aquatica* 105
XXI. *Callitriche verna* var. *fontana* 107
XXII. *Montia fontana* 108
XXIII. *Cerastium glomeratum* 110
XXIV. *Cerastium caespitosum* 112
XXV. *Sagina procumbens* 114

Source : MNHN, Paris

TABLE GENERALE

Pages

AVANT-PROPOS 1

Chapitre I

GÉNÉRALITÉS

Situation de l'Archipel de Kerguelen 3
Découverte et Exploration scientifique 3
Géologie 11
Morphologie 14
Climatologie 16
Généralités 17
Pression atmosphérique 18
Température 20
Insolation 22
Humidité 22
Précipitations 22
Vents 24
Faune 26

Chapitre II

FLORE ET VÉGÉTATION

Flore 29
Formations et Groupements végétaux 37
Groupements des hauts sommets 39
Groupement à *Poa kerguelensis* sur sol désertique 39
Groupement à *Lyallia kerguelensis* 39
Groupement à *Azorella Selago* sur sol désertique 40
Groupement à *Acaena adscendens* : Lande, Prairie 42
Groupement à *Cotula plumosa*. Prairie 43
Tourbières à *Juncus pusillus* et à Hypnacées 43
Groupement à *Deschampsia antarctica* 43
Formations littorales 43
Groupement à *Tillaea moschata* 44
Groupement à *Cotula plumosa* 44
Groupement à *Ranunculus hirtellifolius* 44
Groupement à *Poa annua* 44
Groupement à *Poa Cookii* 45
Groupement à *Azorella Selago*, *Priuglea antiscorbutica* et *Festuca erecta* 45
Groupements saxicoles 47
Groupements hygrophiles 47

Source : MNHN, Paris

Chapitre III

Polymorphisme des espèces australes

Historique 49
Caractéristiques morphologiques et numériques 53
Poa Cookii Hook. 55
Poa kerguelensis Steud. 57
Colobanthus kerguelensis Hook. f. 61
Lyallia kerguelensis Hook. f. 63
Ranunculus Moseleyi Hook f. 65
Pringlea antiscorbutica R. Br. 67
Agrostis magellanica (Lam.) Hook. f. 69
Deschampsia antarctica E. Desv. 73
Festuca erecta D'Urv. 74
Ranunculus trullifolius Hook. f. 76
Ranunculus biternatus Sm. 79
Tillaea moschata DC. 83
Acaena adscendens Vahl. 85
Azorella Selago Hook. f. 89
Galium antarcticum Hook. f. 91
Juncus pusillus Buchenau 94
Cotula plumosa Hook. 97
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck. f. *picta* Beck. 101
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck. f. *viridis* Lejeune et Court 101
Poa annua L. Ssp. *typica* Beck. ⟶ f. *aqualica* Asch. et Gr. 104
Callitriche verna L. var. *fontana* Rchb. 106
Montia fontana L. 106
Cerastium glomeratum Thuill. 109
Cerastium caespitosum Gilib. 111
Sagina procumbens L. s. var. *vulgaris* Nob. 113
Formes et Milieux 115
Conclusions 125
Bibliographie 131
Herbiers 133
Table des illustrations dans le texte 134

Pierre André
Imprimeur
244, boulevard Raspail,
PARIS-XIVe.

Achevé d'imprimer
le 28 novembre 1968.
Dépôt légal :
4e trimestre 1968.

Le Directeur Gérant :
Professeur E. Séguy.

Source : MNHN, Paris

ANDRÉ CHASTAIN

FLORE ET VÉGÉTATION DES ILES KERGUELEN

Source : MNHN, Paris

ERRATA

Pl. II

Au lieu de « sur sol désertique », lire « sur sol détritique ».

Pl. III

Au lieu de « *antiscorbutique* », lire « *antiscorbutica* ».

Pl. IV

Après « Péninsule Courbet », ajouter « Pointe Molloy ».

Pl. V

Au lieu de « *Tillaea* », lire « *Tillaea* ».

Pl. XVII

Au lieu de « RENUNCULUS », lire « RANUNCULUS ».

Pl. XXXI

A la 2e ligne, lire « — » f. AQUATICA Asch. et Gr. ».

Pl. XXXII

Au lieu de « var FONTANA Rehb. », lire « var. FONTANA Rehb. ».

Source : MNHN, Paris

A. Barry, imp. Paris

Cliché A. C.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Groupement à *Poa kerguelensis* sur sol désertique.
Péninsule Courbet. N. N. E. de Port-aux-Français (Avril 1953).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

A Barry. imp Paris

Cliché A. C

Groupement à *Azorella Selago* sur sol désertique.
Péninsule Courbet. N. E. de Port-aux-Français (Avril 1953).

Source : MNHN Paris

Source : MNHN, Paris

A. Barry. imp. Paris

Cliche A. C.

Groupement à *Azorella Selago, Pringlea antiscorbutique, Festuca erecta, Acaena adscendens...*
Ile Australia. Port-du-Ketch. (Novembre 1953).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

A. Barry. imp. Paris

Cliché A. C.

Prairie d'*Acaena adscendens* Péninsule Courbet.
Pentes de la Butte aux Fougères. (Janvier 1953).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

A. Barry, imp. Paris

Cliché A. C.

BIB. MUSEUM

Groupement littoral à *Tillaca moschata* sur sol tourbeux.
Péninsule Courbet. Cap Anderson, à l'W. de Port-aux-Français. (Mai 1953).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

A. Barry, imp. Paris

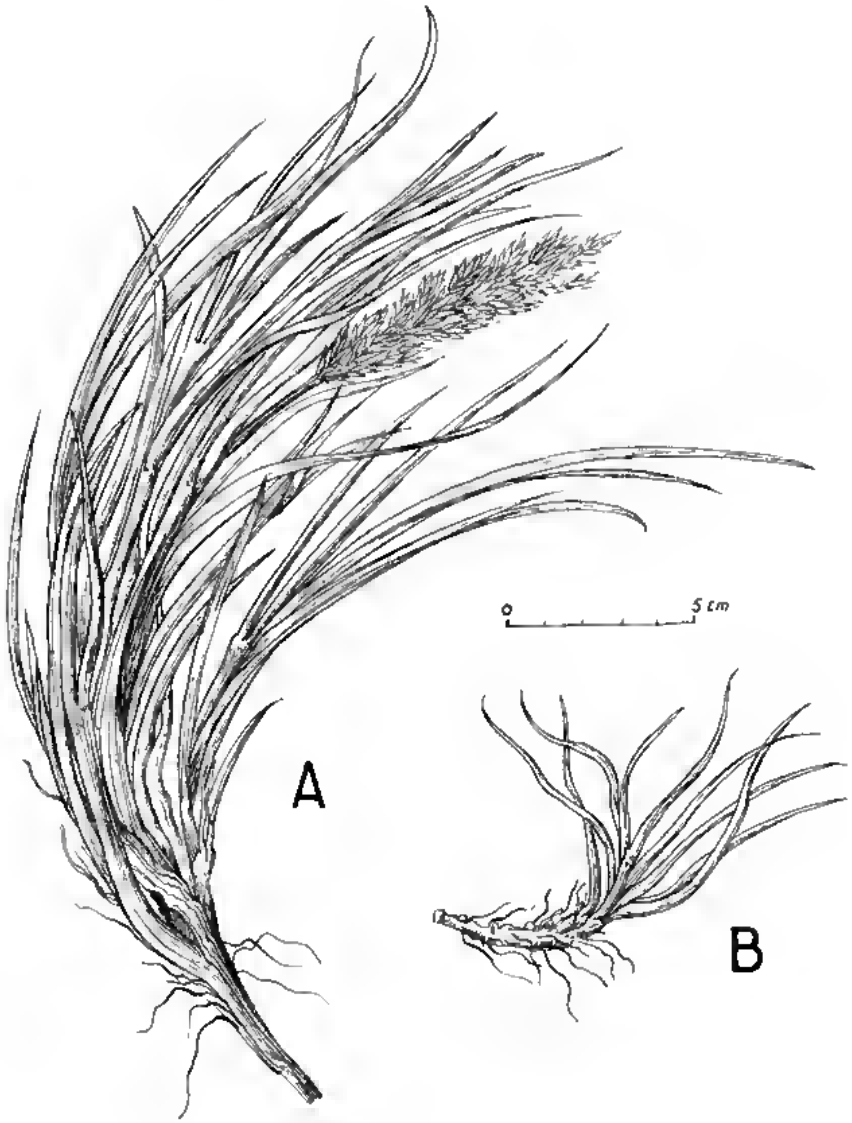
Cliché A. C.

BIB. DU MUSEUM

Groupement littoral à *Poa Cookii*. Ile Australia.
Port du Ketch. (Novembre 1953).

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



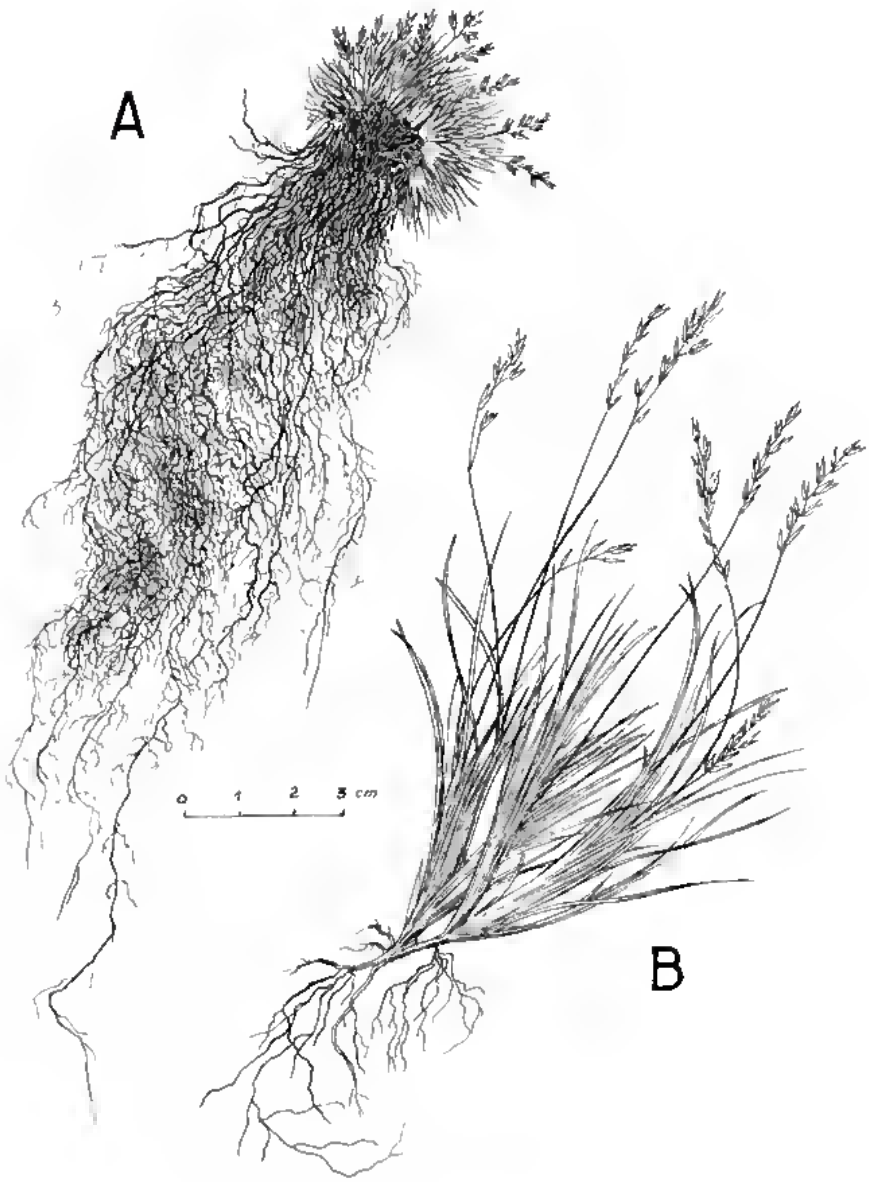
BIBLIOTHÈQUE MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE PARIS

A. Barry, imp. Paris J. Knaff del

POA COOKII Hook.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



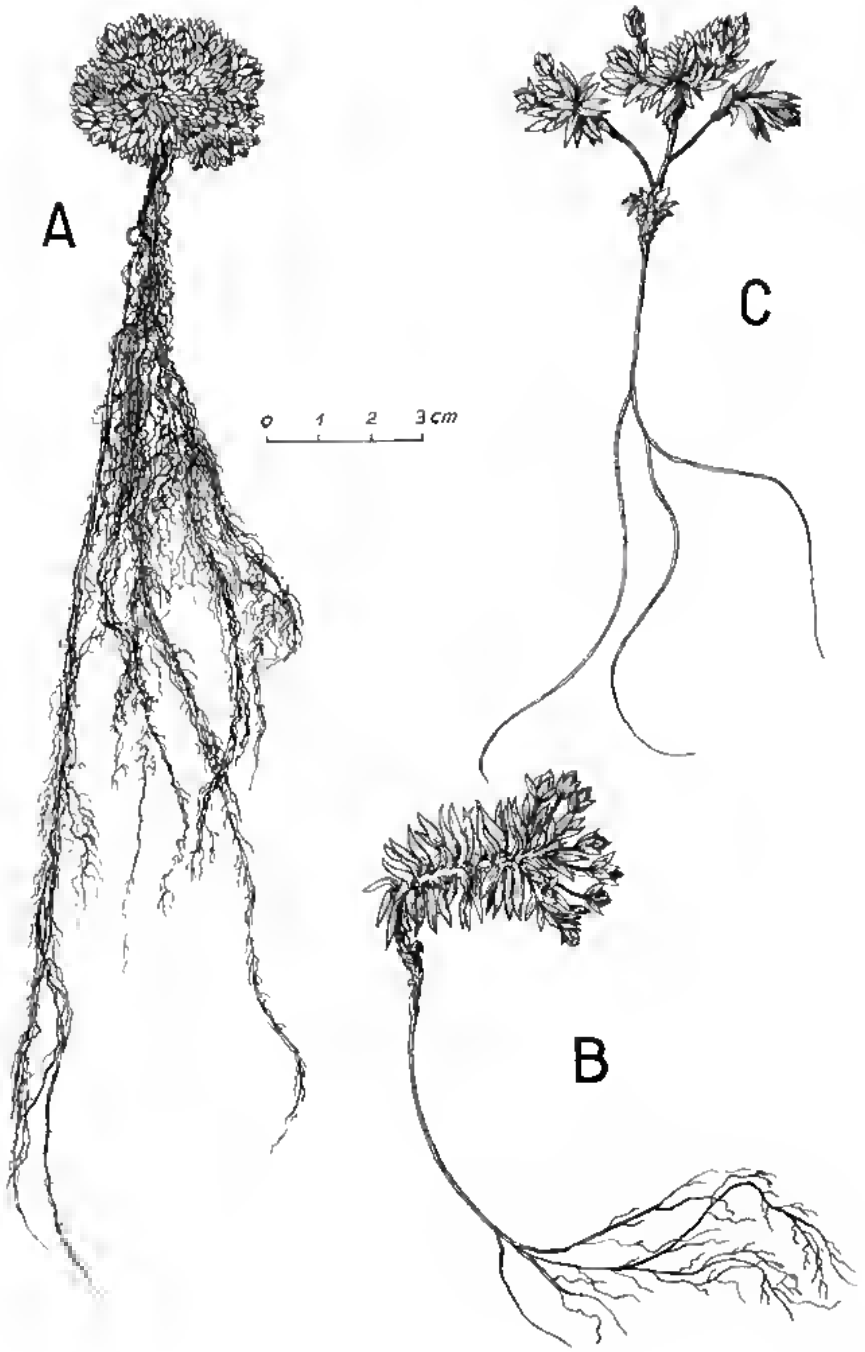
BIBL. DU MUSEUM D'HIS NATUR.

A. Barry, imp Paris J. Knaff del.

POA KERGUELENSIS Steud.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



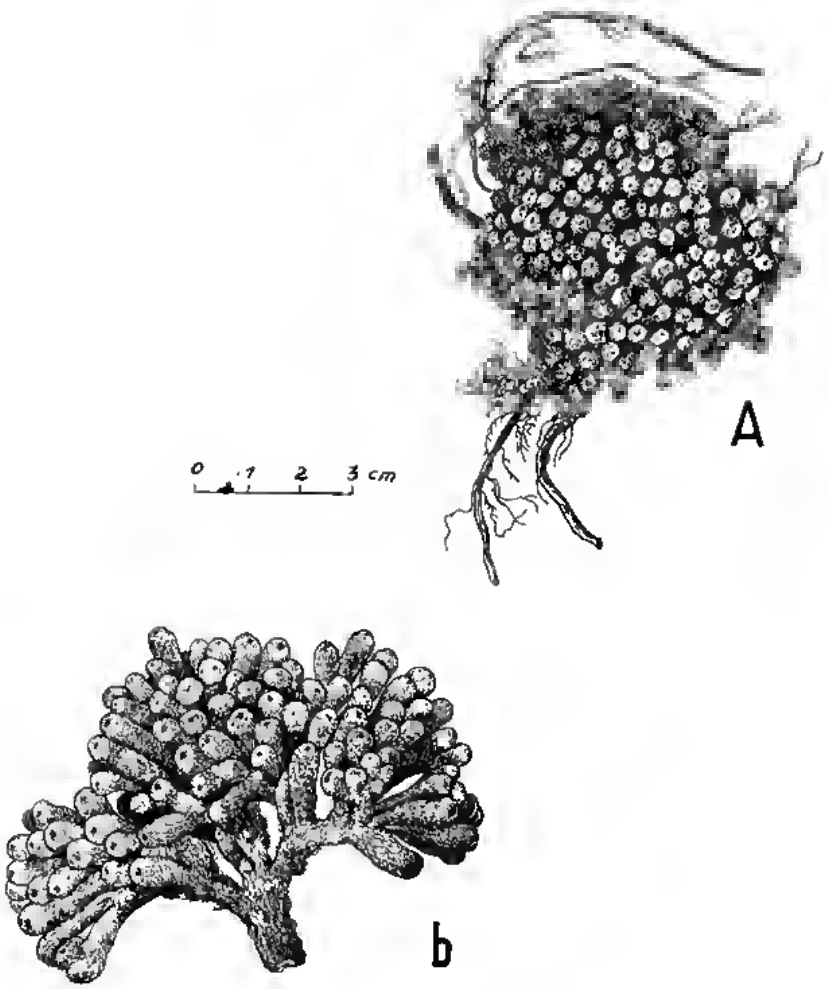
A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

COLOBANTHUS KERGUELENSIS Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



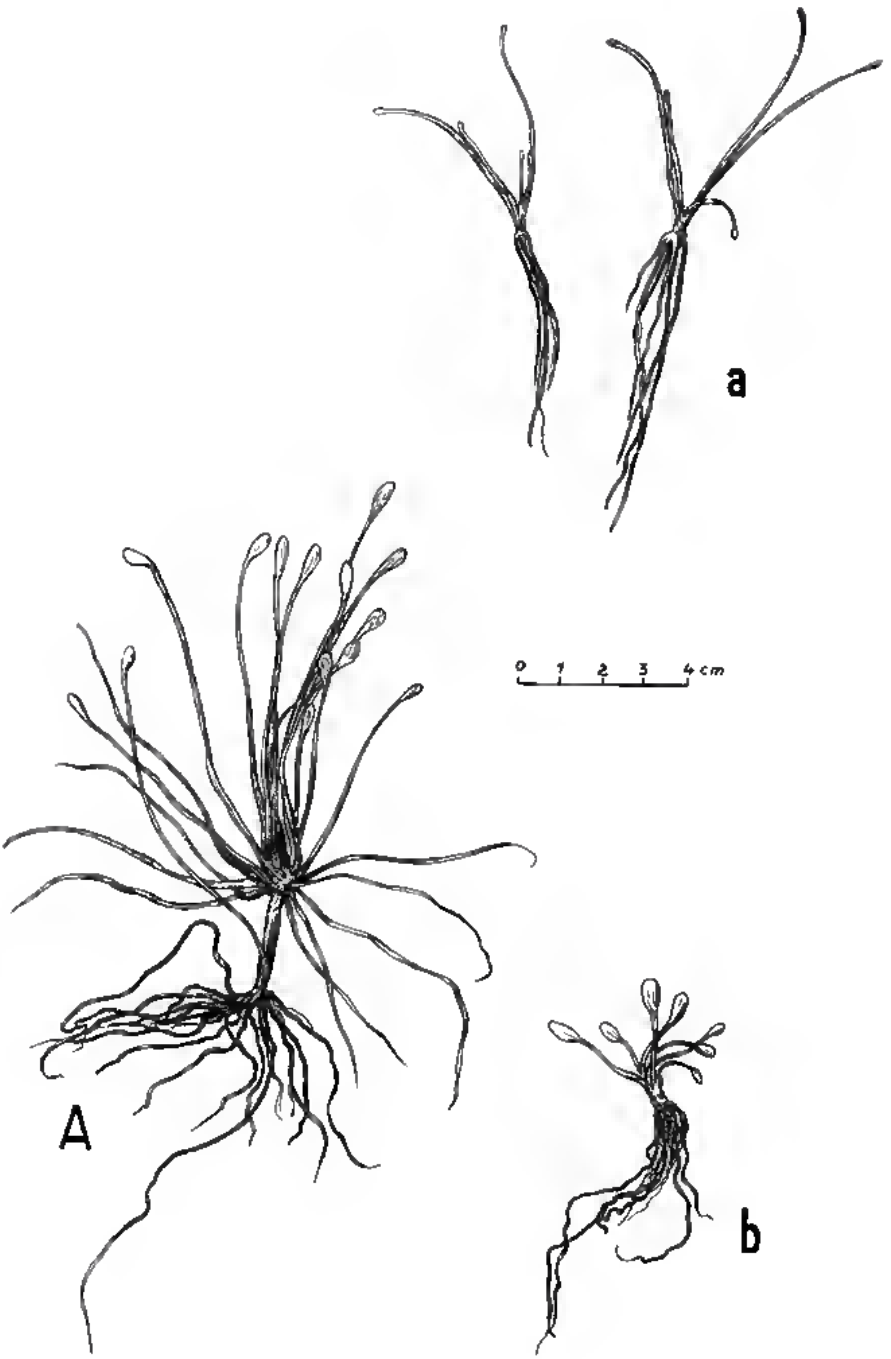
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

LYALLIA KERGUELENSIS

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



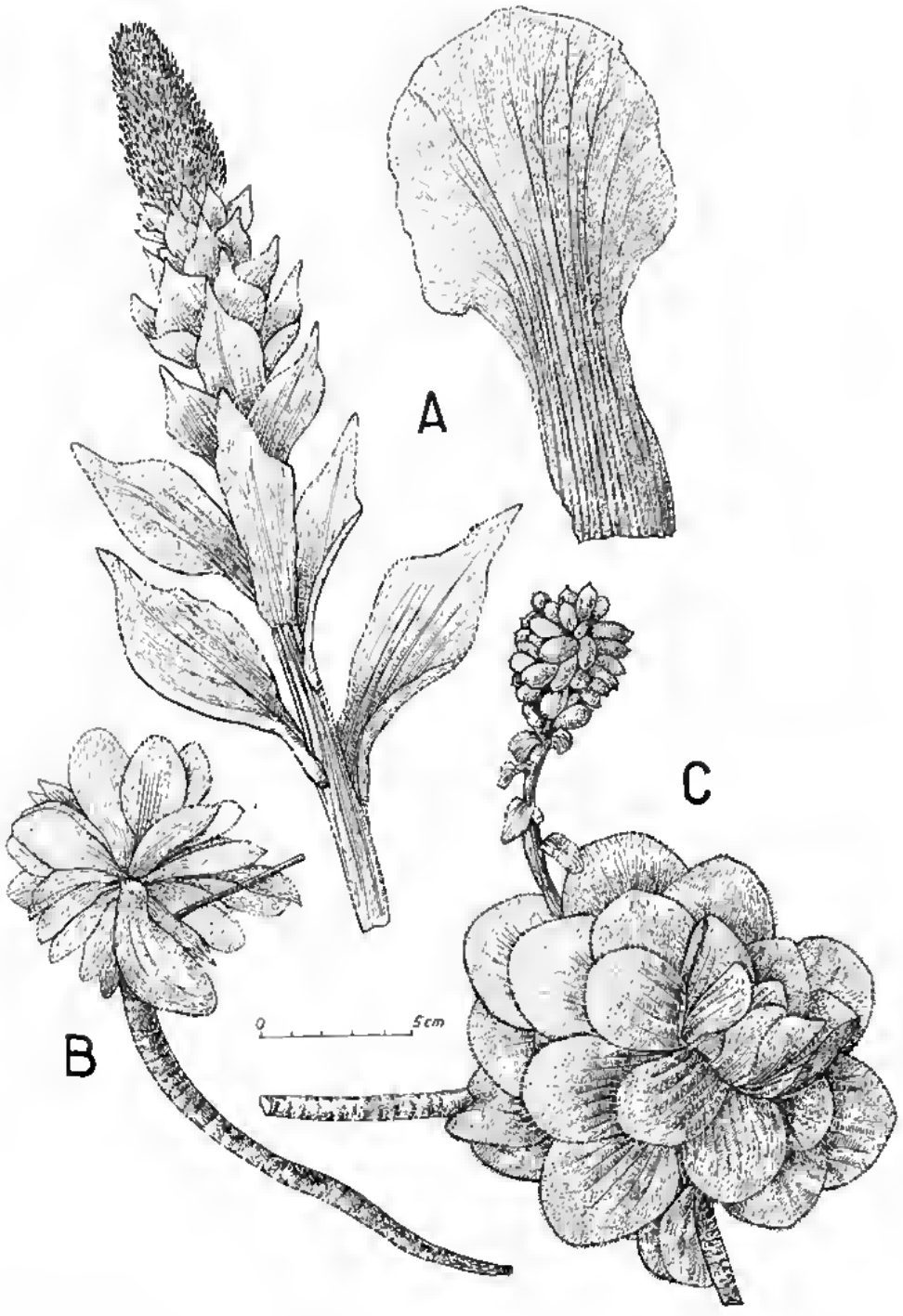
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

RANUNCULUS MOSELEYI Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

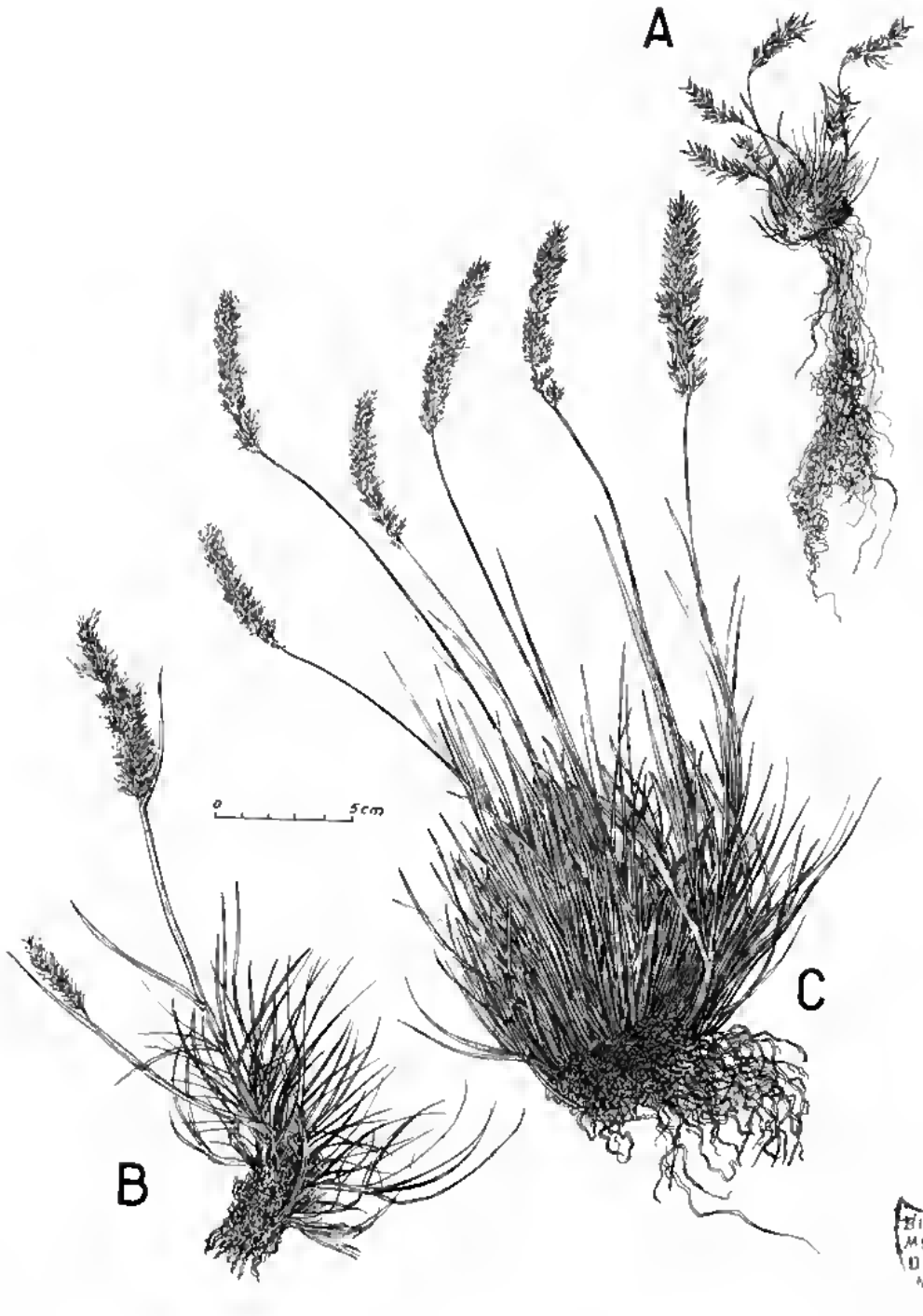


A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

PRINGLEA ANTISCORBUTICA R. Br.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



MUSEUM D'HIST. NATUR.

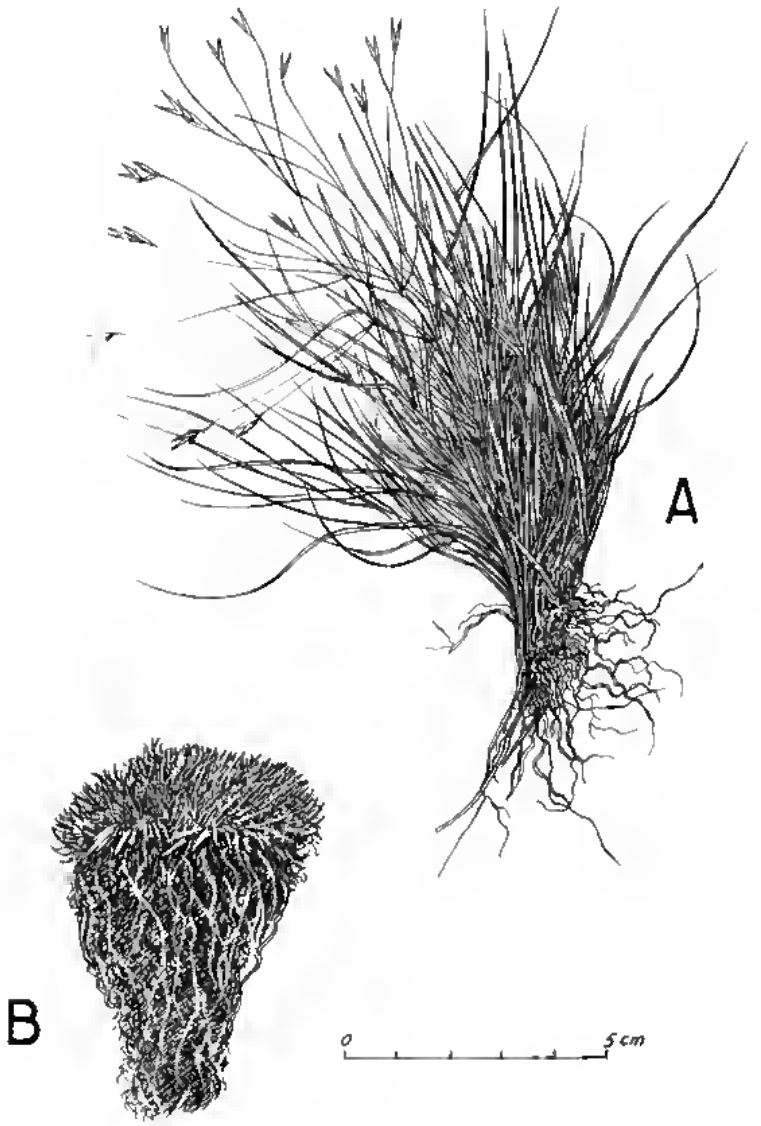
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

AGROSTIS MAGELLANICA (LAM.) Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



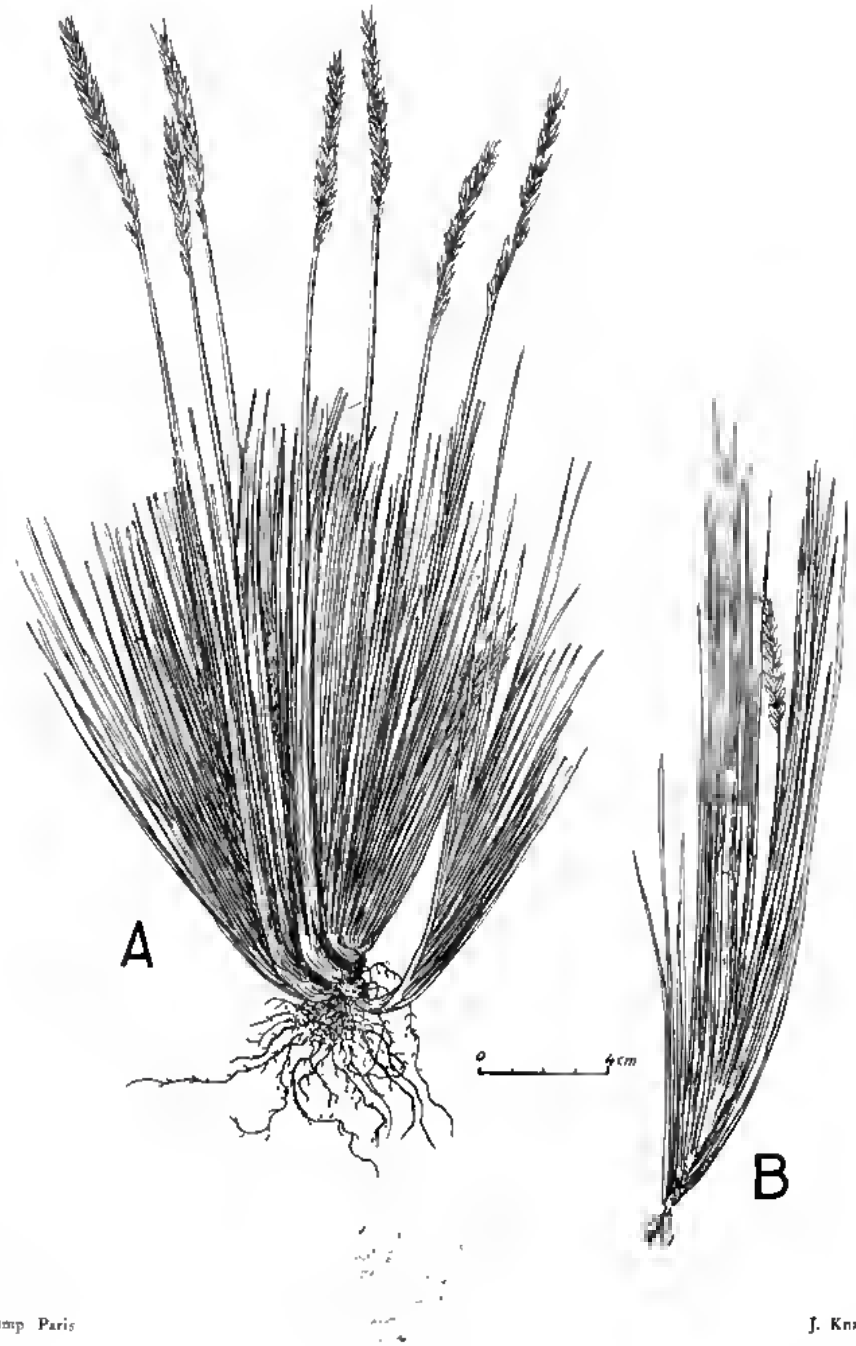
A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

DESCHAMPSIA ANTARCTICA E. Desv.

Source : MNHN, Paris

BIBL. DU
MUSEUM
D'HIST.
NATUR.

Source : MNHN, Paris

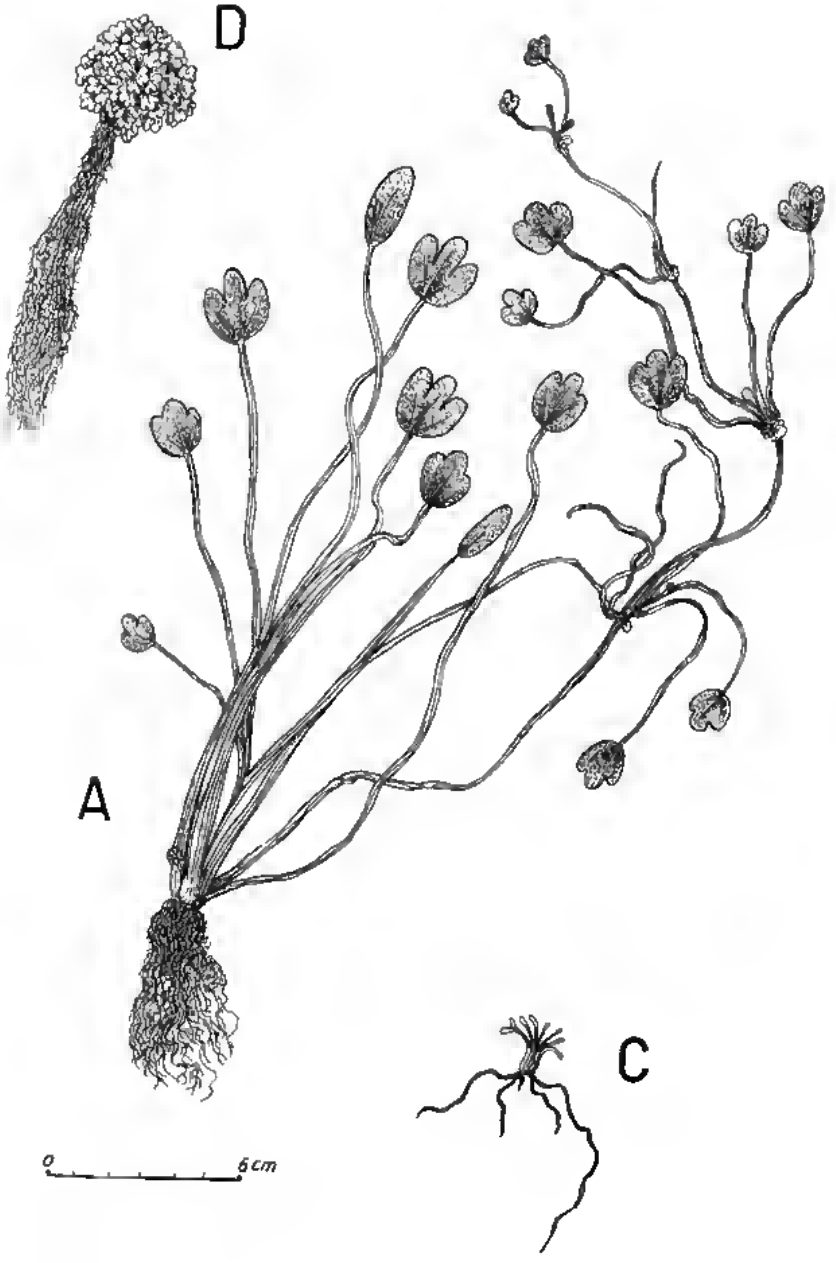


A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

FESTUCA ERECTA d'Urv.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



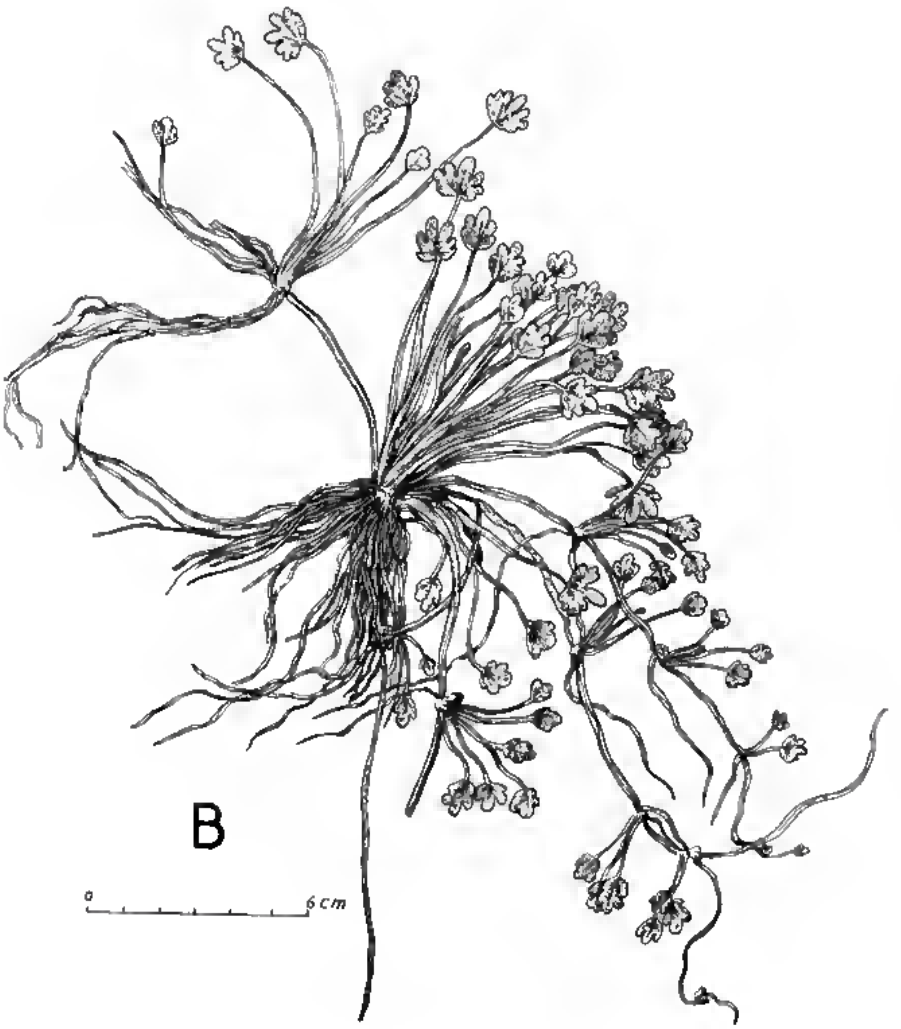
A. Barry, imp Paris

J. Knaff del.

RANUNCULUS TRULLIFOLIUS Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



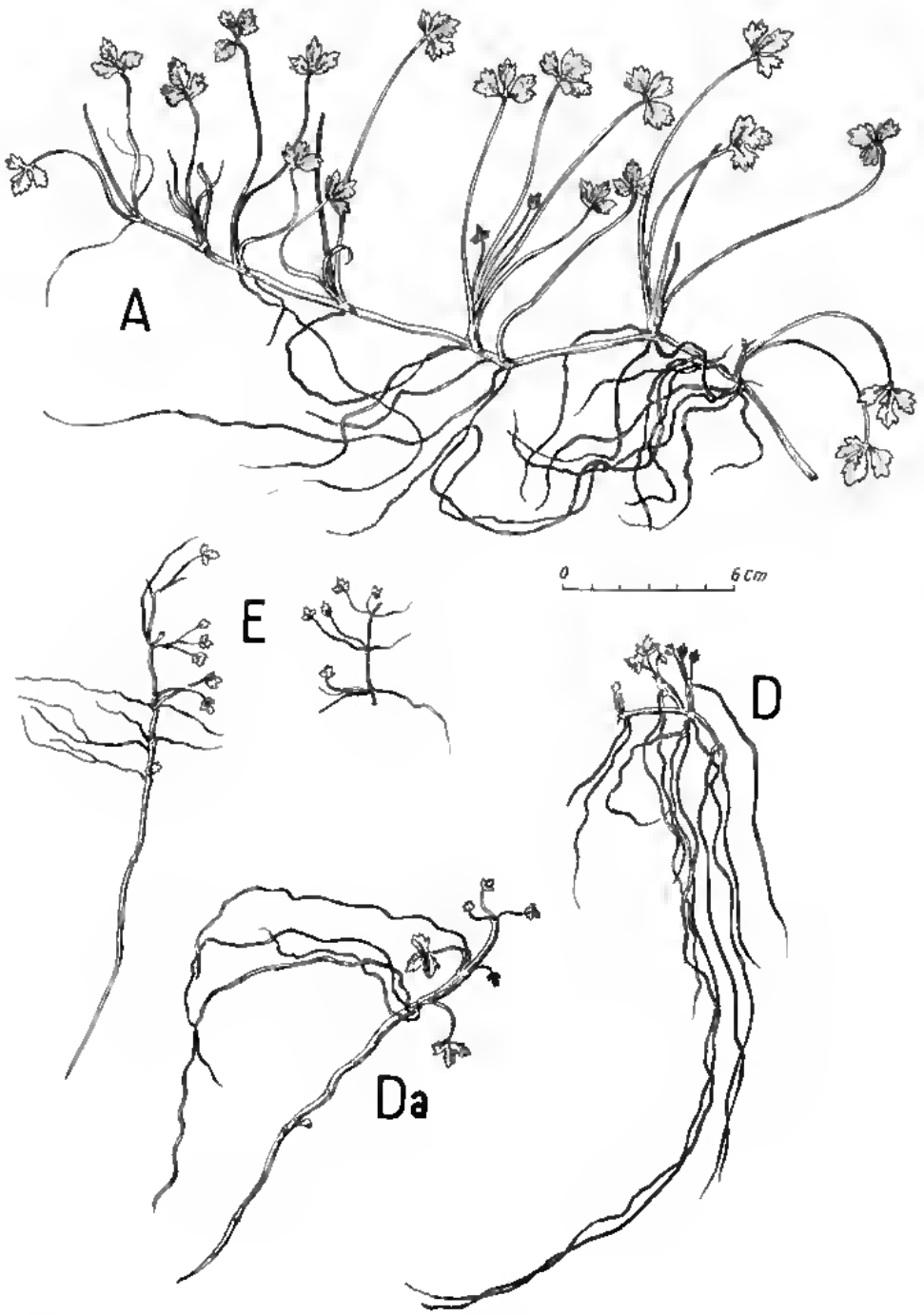
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

RENUNCULUS TRULLIFOLIUS Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

RANUNCULUS BITERNATUS Sm.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

A. Barry, imp. Paris

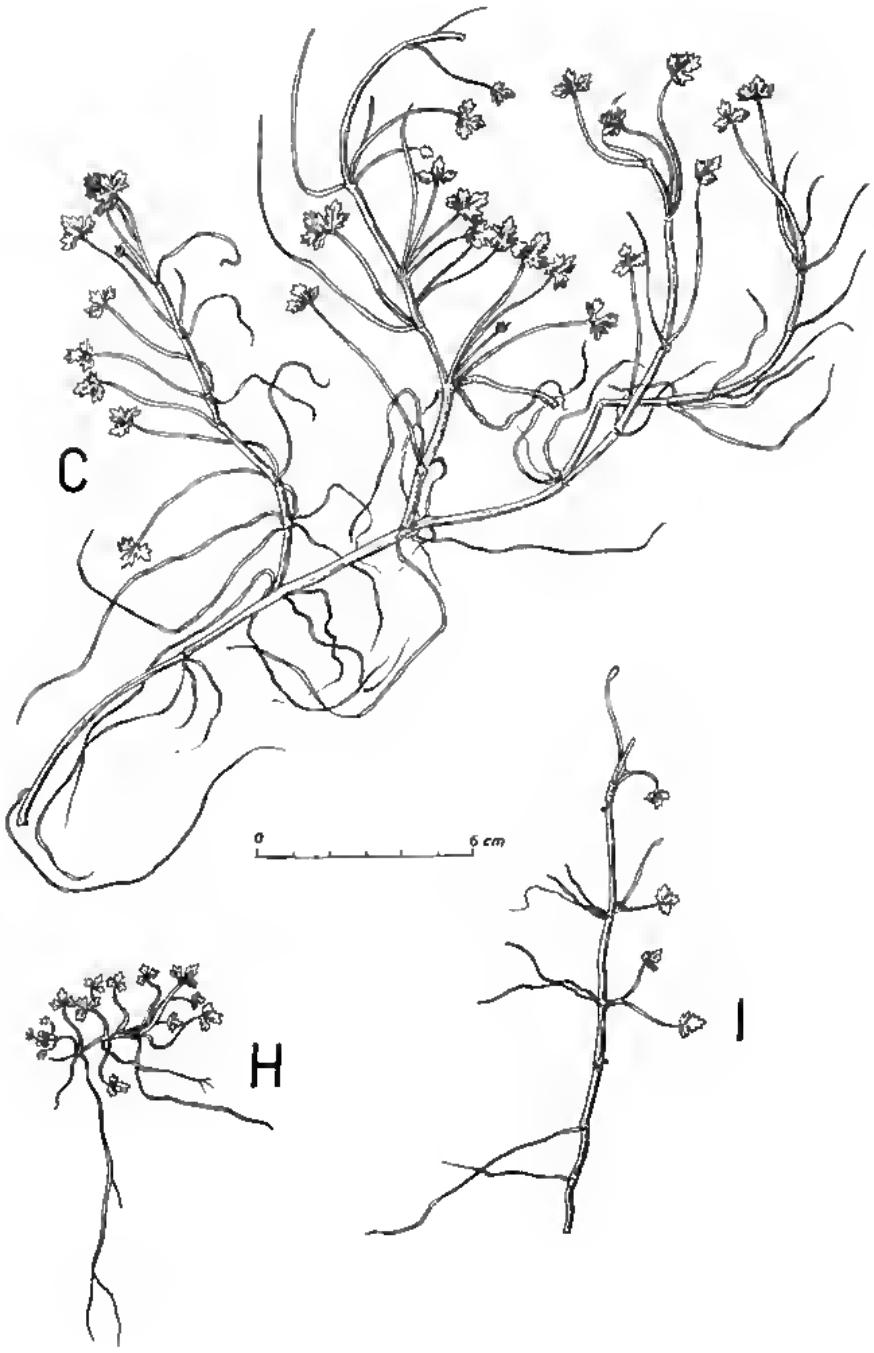
J. Knaff del.

BIBLIOTHÈQUE CENTRALE MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

RANUNCULUS BITERNATUS Sm.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

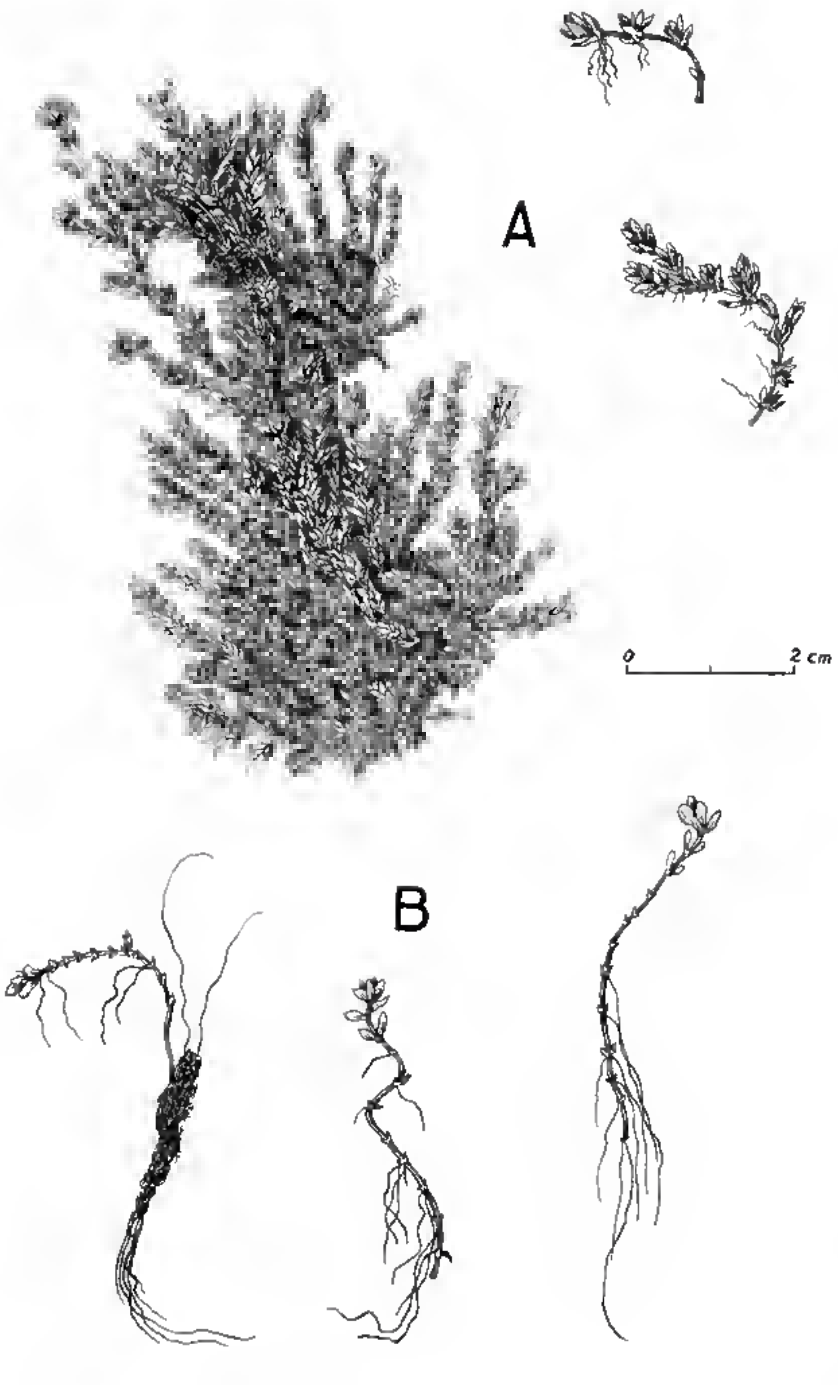


A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

RANUNCULUS BITERNATUS Sm.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

TILLAEA MOSCHATA DC.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

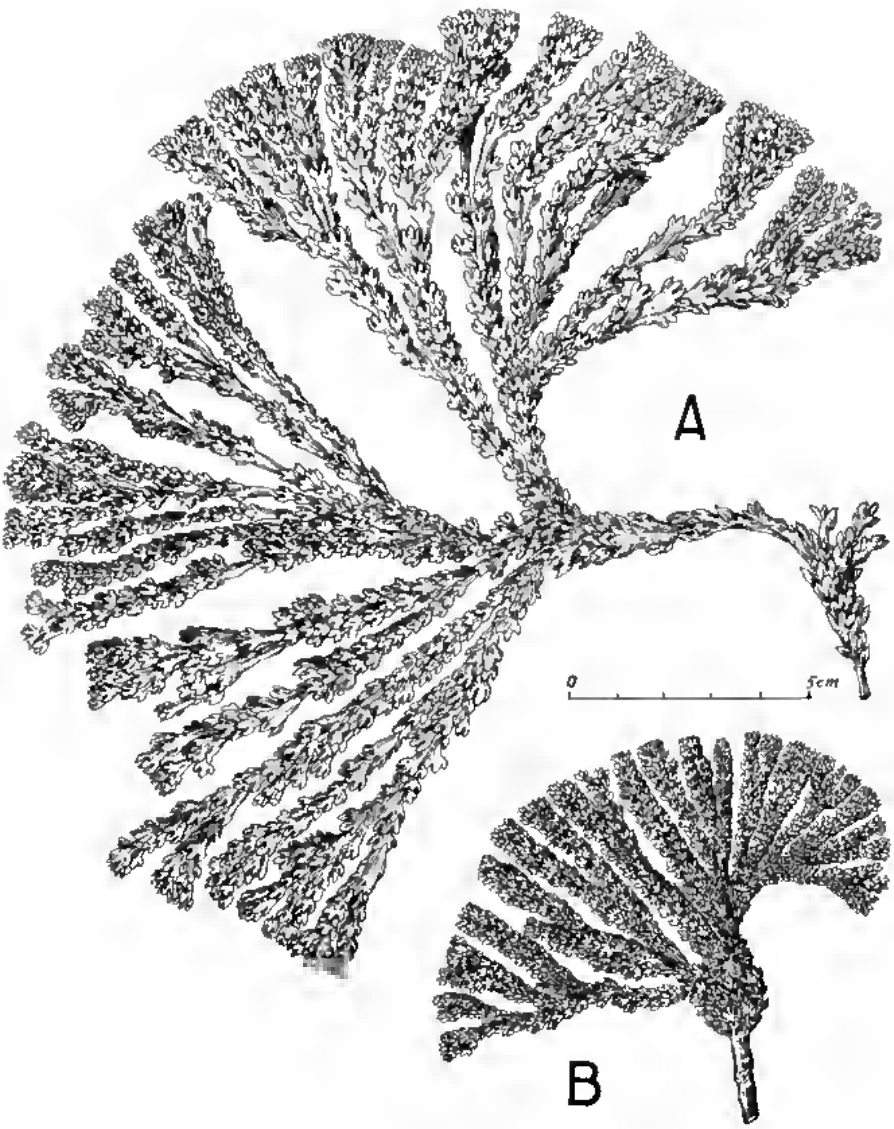
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

ACAENA ADSCENDENS Vahl.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



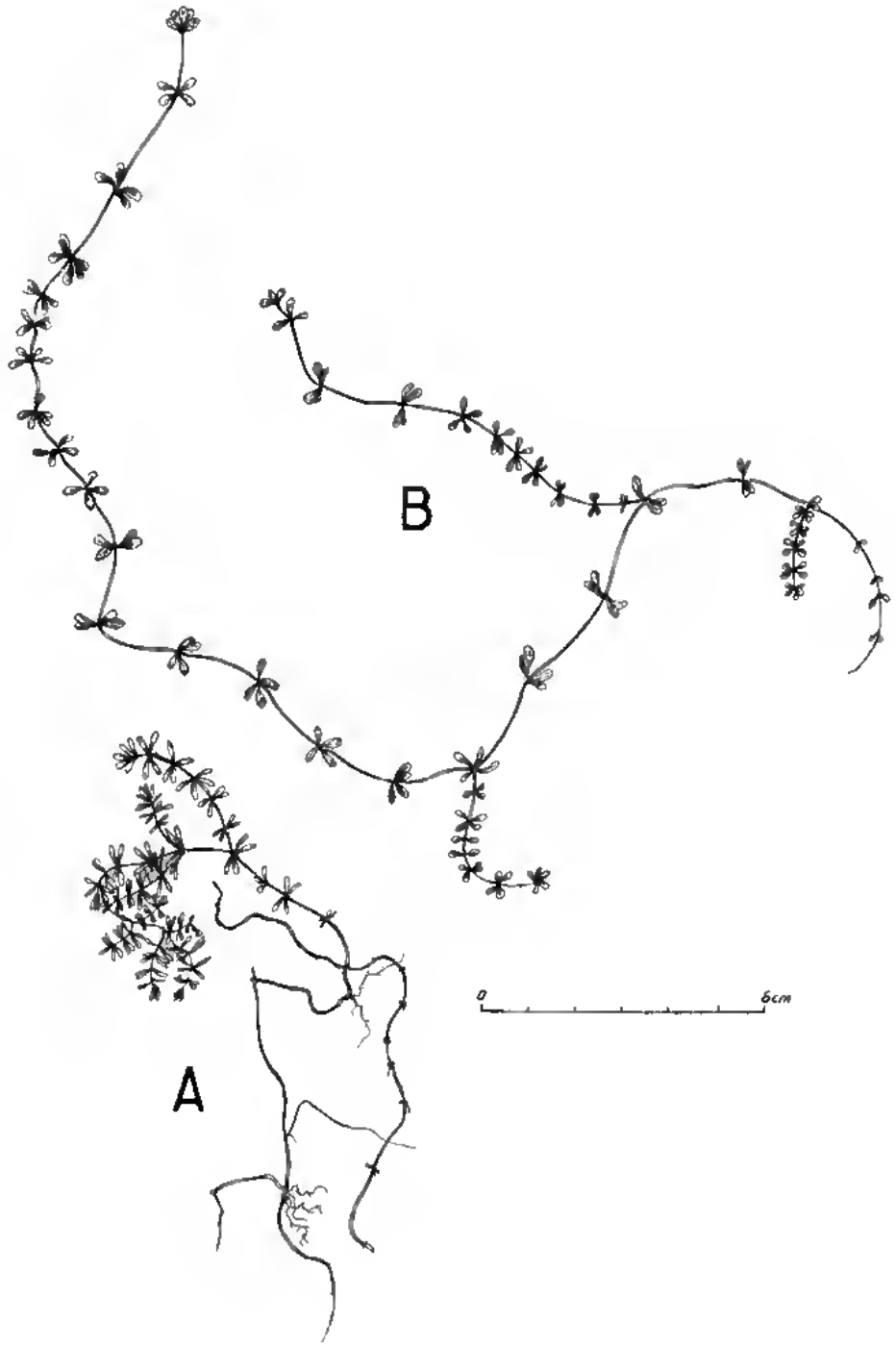
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

AZORELLA SELAGO Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



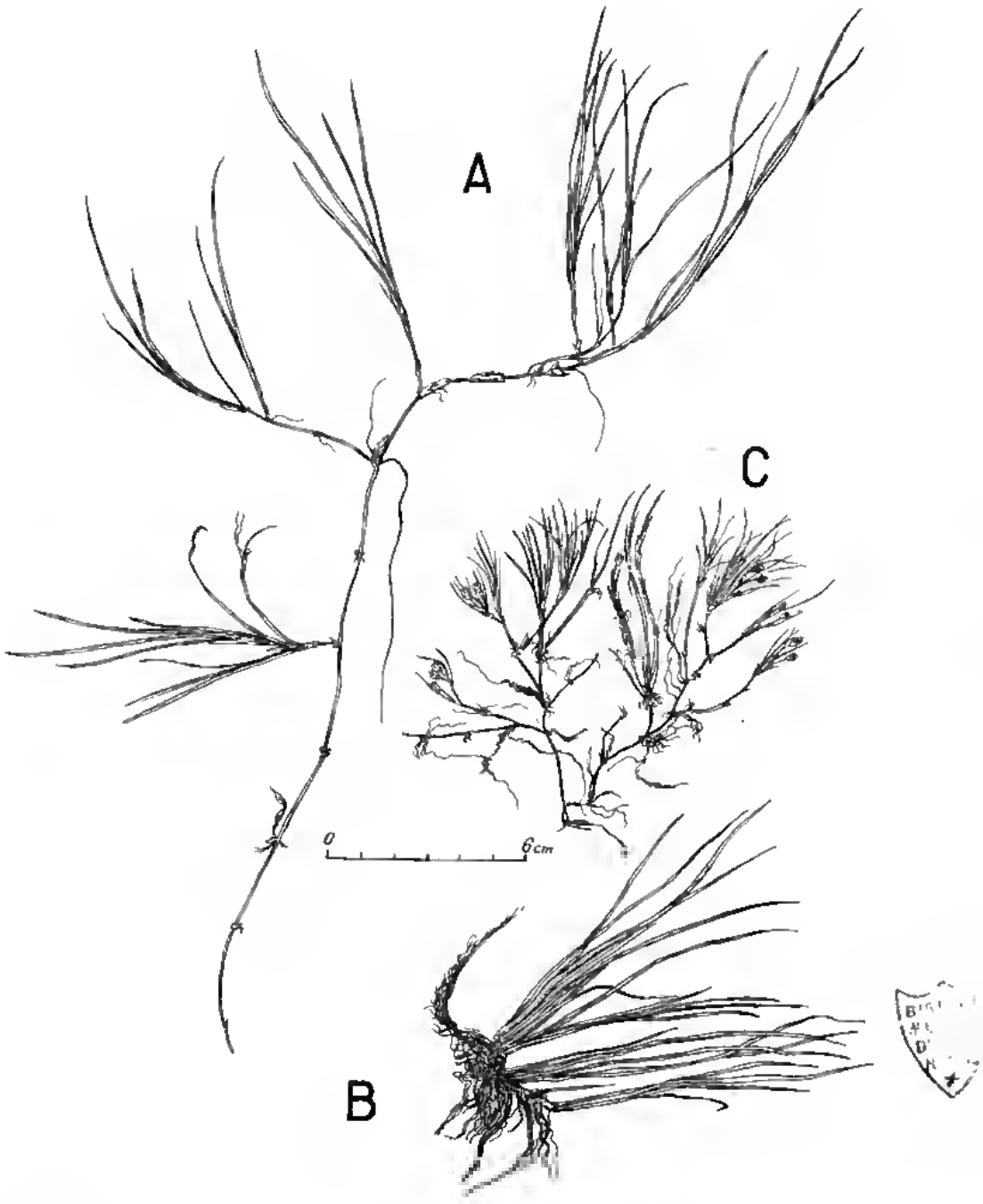
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del

GALIUM ANTARCTICUM Hook. f.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



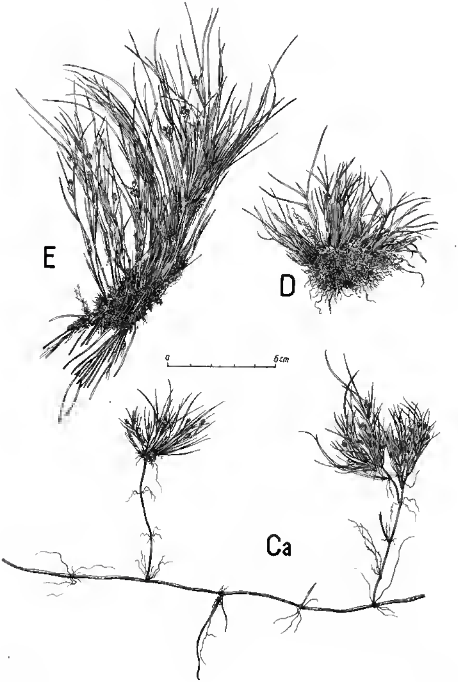
A. Barry, imp Paris

J. Knaff del.

JUNCUS PUSILLUS Buchenau.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



A. Barry, imp. Paris

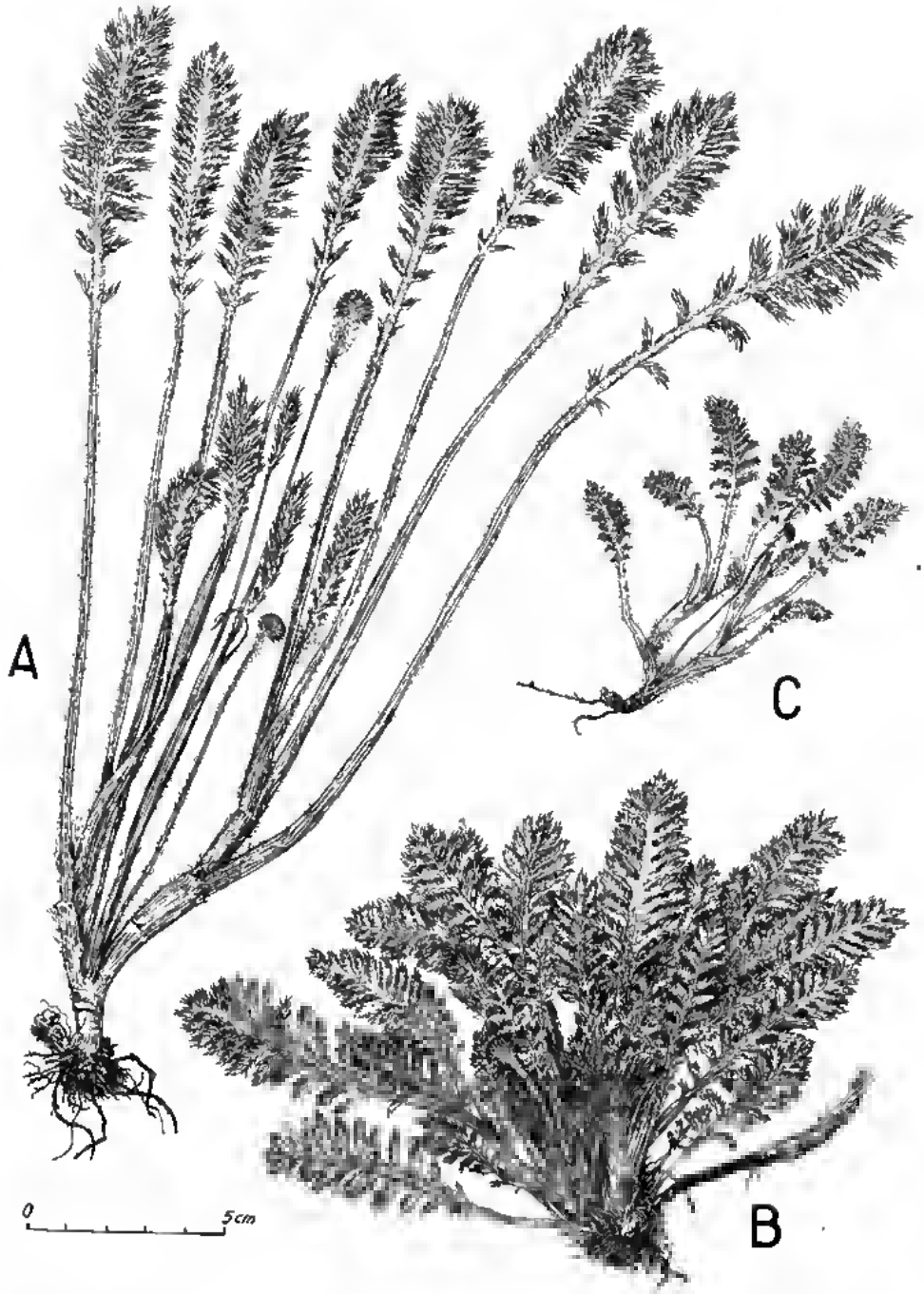
J. Knaff del.

JUNCUS PUSILLUS Buchenau.

BIBL. MUS. D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



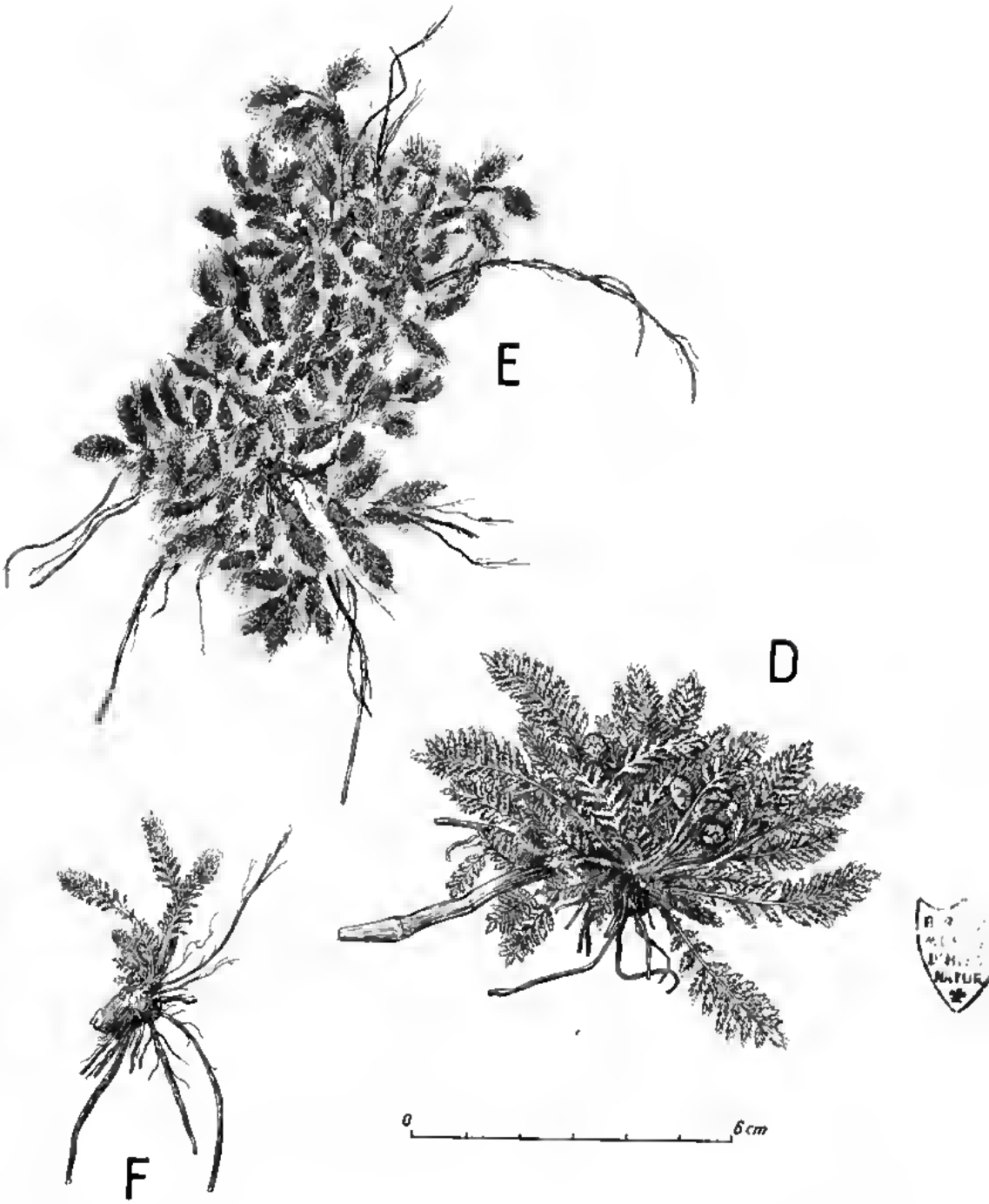
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

COTULA PLUMOSA Hook.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



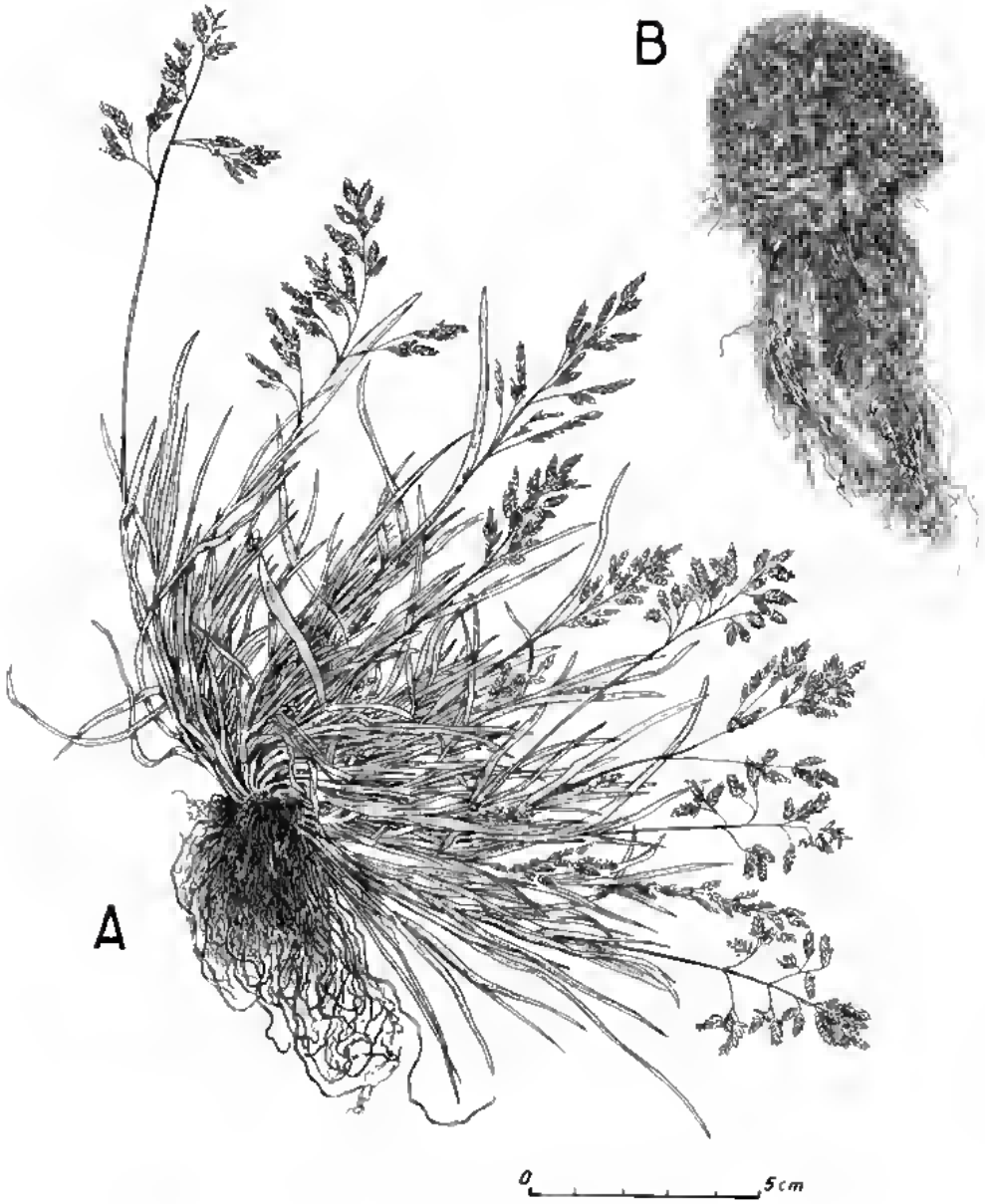
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

COTULA PLUMOSA Hook.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

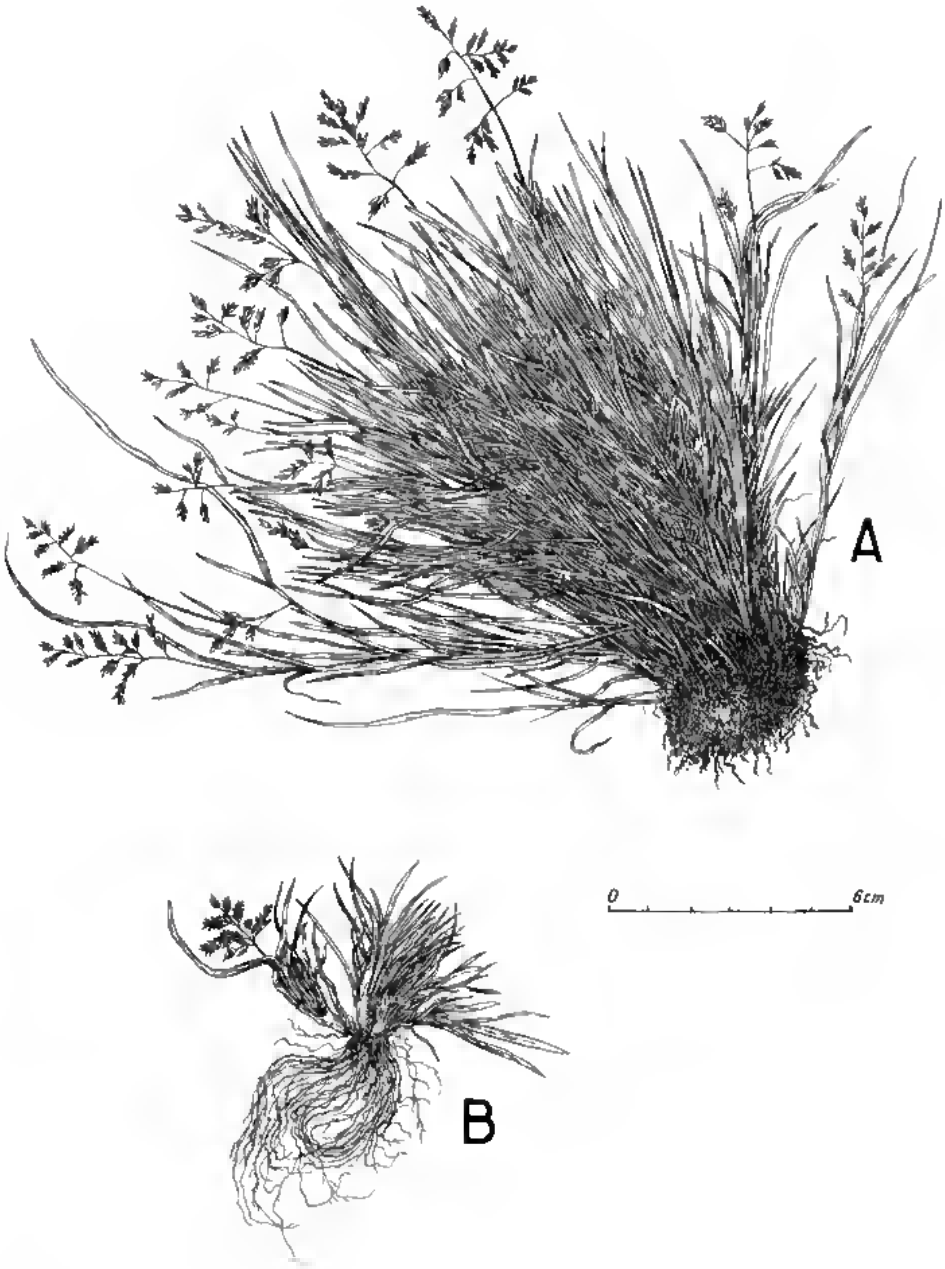


A. Barry, imp. Paris J. Knaff del

POA ANNUA L. ssp. TYPICA Beck., f. PICTA Beck.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

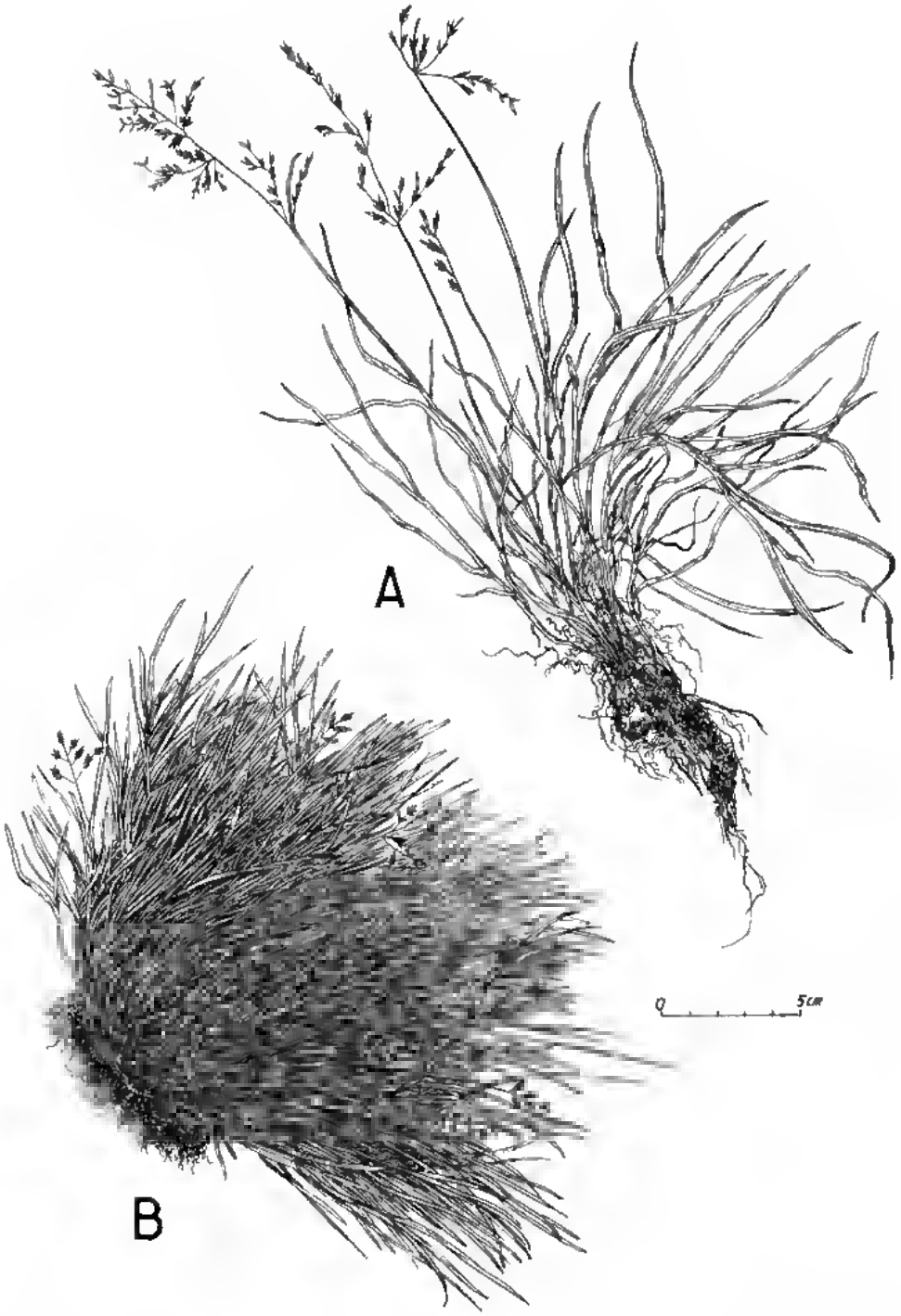


A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

POA ANNUA L. ssp. TYPICA Beck.
f. VIRIDIS Lejeune et Court

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



A. Barry, imp. Paris

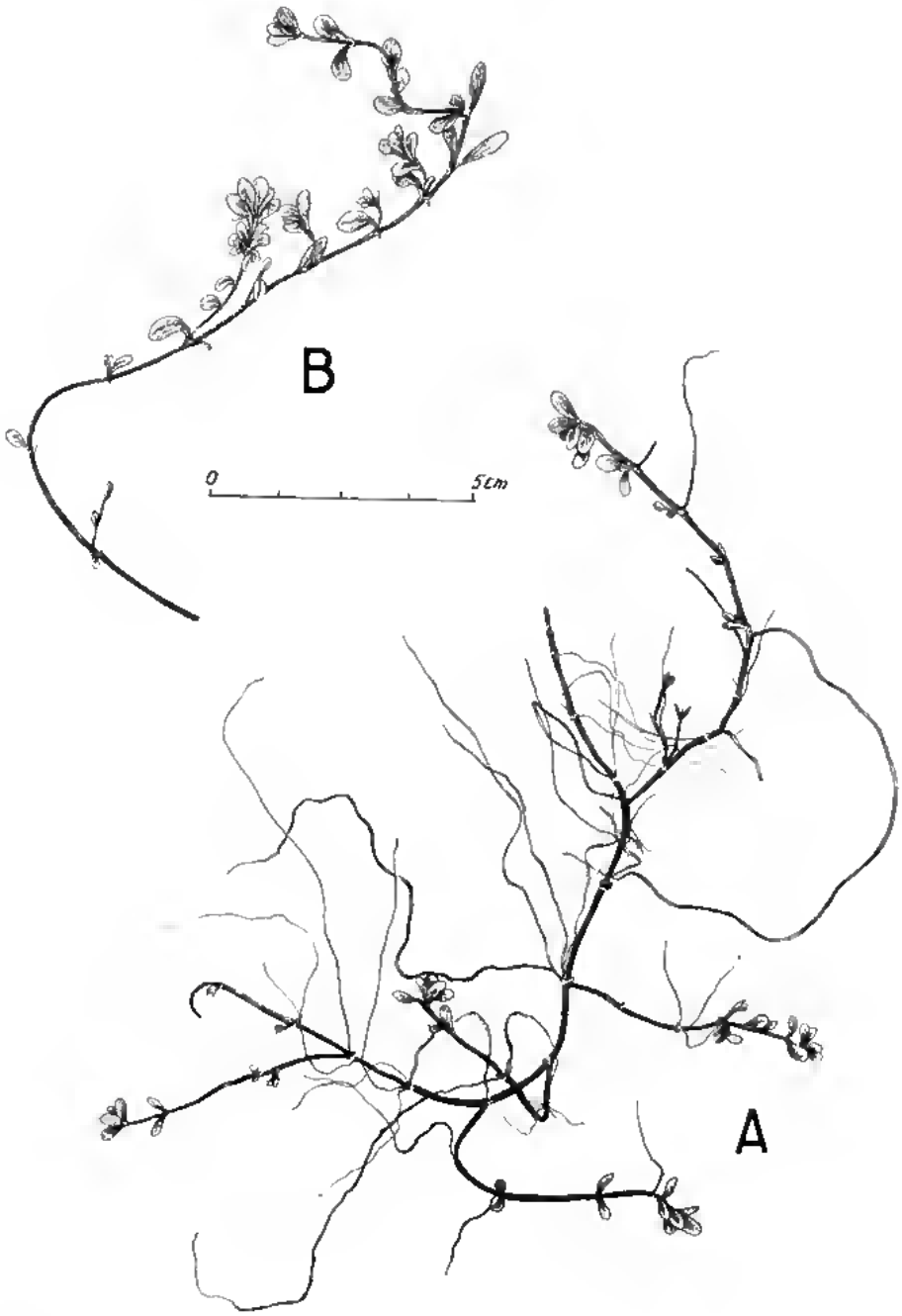
J. Knaff del.

POA ANNUA L. ssp. TYPICA Beck.

f. AQUATICA Asch et Gr.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



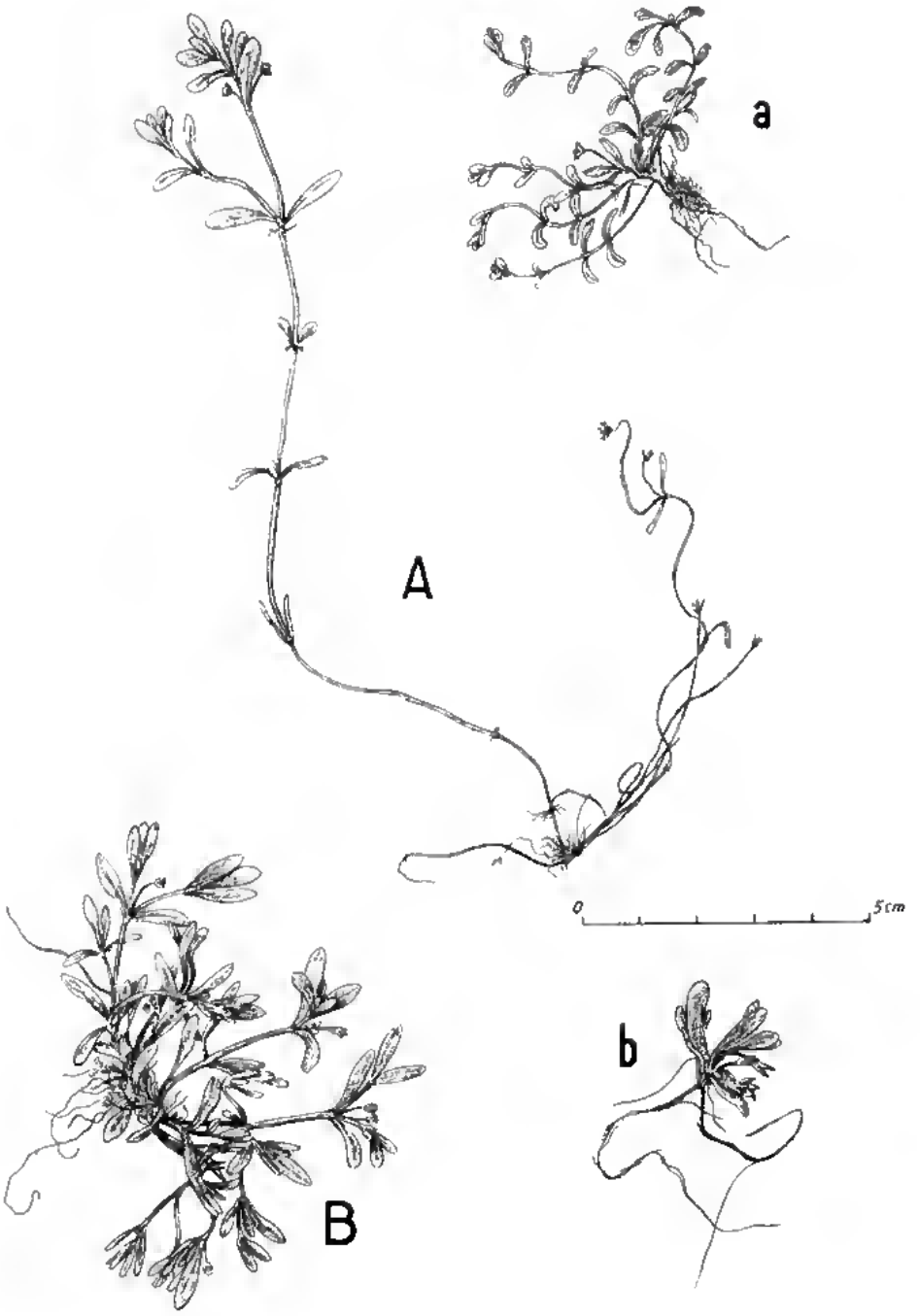
MUSÉUM D'HIST. NATUR.

A Barry, imp Paris J Knaff del.

CALLITRICHE VERNA L. var FONTANA Rehb.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

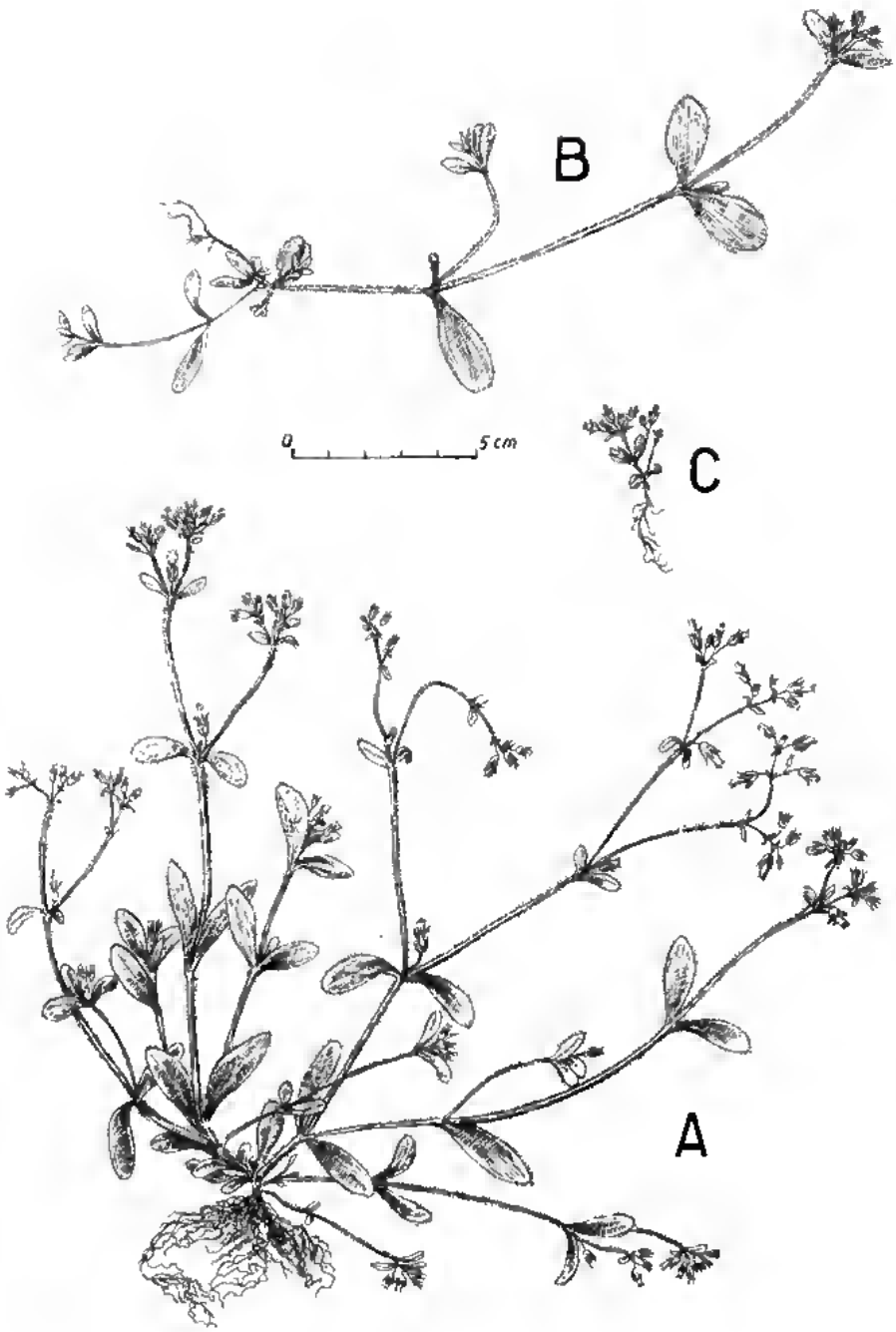


A. Barry, imp. Paris J. Knaff del.

MONTIA FONTANA L.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

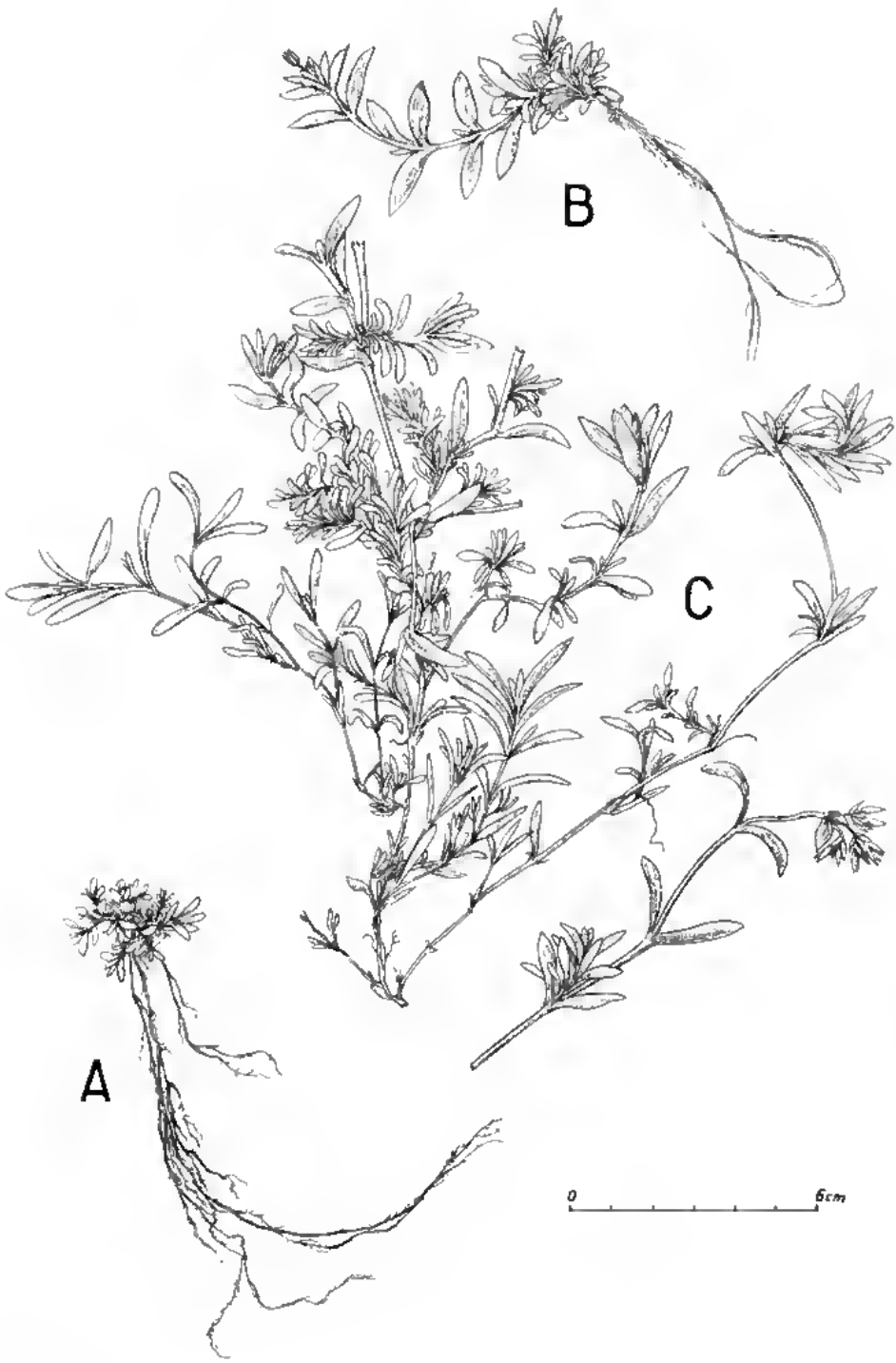


A Barry, imp Paris J Knaff del

CERASTIUM GLOMERATUM Thuill.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



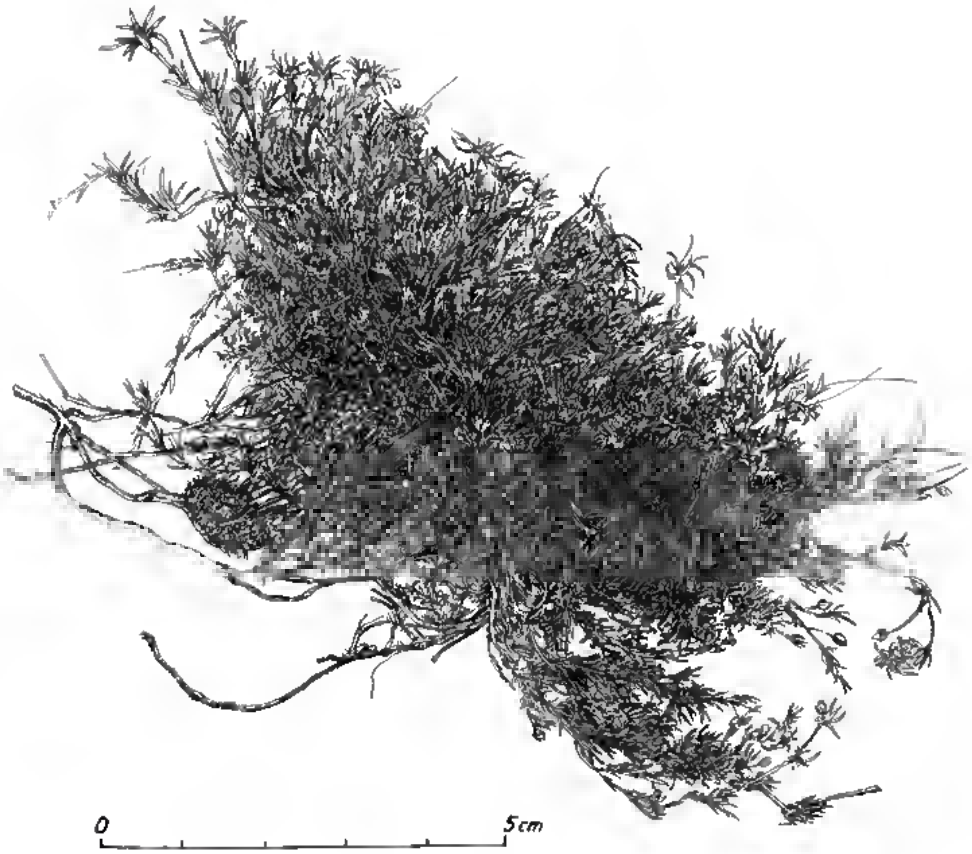
A. Barry, imp. Paris

J. Knaff del.

CERASTIUM CAESPITOSUM Gilib.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris



A. Barry, imp Paris

J. Knaff del.

SAGINA PROCUMBENS L. S. var. VULGARIS Nob.

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NAT. R.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris